ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

2

535
N. M.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

HUITIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

CORBEIL. — IMPRIMERIE CRÉTÉ.

505.44
8e ser.
t. 6
1898

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

M. A. MILNE-EDWARDS

TOME VI

PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, Boulevard Saint-Germain

1898

SMITHSONIAN
NATIONAL MUSEUM
INSTITUTION

Droits de traduction et de reproduction réservés.

MUSEUM JARDIN NATIONAL

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME

Etude des rapports qui existent entre les systèmes pneumogastrique et sympathique chez les Oiseaux, par M. V. Thébault 1
Un virus des Insectes, par M. J.-H. Fabre 253
Note sur une nouvelle famille de Céphalopodes, par M. L. Joubin 279
Le *Dolichotis Patagonica*. Recherches d'anatomie comparée, par M. Remy Saint-Loup 293

TABLE DES ARTICLES

PAR NOMS D'AUTEURS

Fabre (J.-H.). — Un virus des Insectes 253
Joubin (L.). — Note sur une nouvelle famille de Céphalopodes 279
Remy Saint-Loup, — Le *Dolichotis Patagonica*. Recherches d'anatomie comparée 293
Thébault (V.). — Etude des rapports qui existent entre les systèmes pneumogastrique et sympathique chez les Oiseaux 1

TABLE DES PLANCHES

CONTENUES DANS CE VOLUME

Planches I à IV. — Système sympathique des Oiseaux.
Planches V à VII. — Le *Dolichotis Patagonica*.

Corbeil. Imprimerie Ed. Crété.

ÉTUDE DES RAPPORTS

QUI EXISTENT ENTRE LES SYSTÈMES

PNEUMOGASTRIQUE & SYMPATHIQUE

CHEZ LES OISEAUX

Par M. V. THÉBAULT

PRÉFACE

§ I. — Si, pénétré des nouvelles idées apportées par les histologistes dans la manière de concevoir le système nerveux en général, on ajoute l'hypothèse émise par certains physiologistes, que le Pneumogastrique continuellement en rapport avec le Sympathique n'en est sans doute qu'un dérivé, un problème se pose aussitôt que j'ai tenté de résoudre dans les pages suivantes.

Ce problème peut ainsi s'énoncer :

Étant donnée la similitude morphologique de la cellule nerveuse, et les fonctions physiologiques du Pneumogastrique, quels sont les rapports existant entre ces deux systèmes ?

Pour obtenir une solution trois moyens s'imposent : 1° l'histologie, 2° la dissection, 3° la physiologie.

Forcé de limiter le cadre de ce travail, et en face du peu de connaissances que nous avons sur l'ensemble macroscopique du système nerveux des Oiseaux, je me suis astreint, dans mes recherches personnelles, à ne pas sortir de cette classe, me réservant, en ce qui concerne les autres groupes,

d'emprunter aux auteurs ce dont j'aurais besoin pour soutenir mon opinion.

Comme on le verra plus loin, les dissections sont très longues, très minutieuses et demandent beaucoup de temps, aussi est-ce de parti délibéré que j'ai évincé toute étude histologique, me réservant de reprendre cette partie de la question dans un travail purement micrographique auquel j'accorderai la valeur et l'étendue qui lui conviennent.

Restait la physiologie. Bien qu'on ait dit qu'il soit difficile, sinon impossible de réaliser, chez les Oiseaux, une expérience de vivisection, j'ai essayé (1).

Les Oiseaux, prétendent certains auteurs, sont des animaux à tissus très vasculaires dont le sang aveugle les plaies, dont les nerfs très petits sont presque impossibles à saisir, et dont les sacs aériens, outre qu'ils gênent l'opérateur, diminuent, lorsqu'ils sont ouverts, la quantité d'oxygène nécessaire à la vie de l'animal.

Enfin, dernier écueil, les Oiseaux sont très difficilement anesthésiables. Une bouffée intempestive de chloroforme ou d'éther les tue définitivement.

Tous ces accidents, qui peuvent être évités assez facilement à condition de s'entourer de certaines précautions, ne sont pas suffisants pour empêcher l'étude de ce groupe sans espoir de résultats.

Le sang est supprimé par tamponnement, torsion, pincement ou ligature du vaisseau.

Si l'anatomie de l'animal viviséqué est bien établie, on trouve facilement le nerf cherché.

Enfin, l'expérience m'a appris que l'ouverture des sacs aériens était, je ne dirai pas sans influence, mais d'une influence médiocre au point de vue respiratoire. L'animal ne change pas de milieu, l'air rentre par la plaie en même temps que par la trachée, on ne constate aucun affaissement

(1) « Mais les expériences sont excessivement difficiles, il survient des hémorragies rapidement mortelles (*a*). »

(*a*) Marage, *Sympathique*. — Ann. sc. nat., 1889. Art. n° 1, p. 11.

des organes et après fermeture, l'Oiseau ne présente jamais aucun phénomène reconnaissant pour origine la déchirure de son sac aérien.

L'anesthésie arrête beaucoup l'opérateur. Un mot suffit pour trancher la question. Il en est des Oiseaux comme des Mammifères. L'habitude fait acquérir le tour de main nécessaire et, dans le cas présent, ce tour de main est tout.

Je n'ai perdu aucun des animaux que j'ai anesthésiés moi-même. Toutes les fois que j'ai eu affaire à un aide inexpérimenté et que j'ai négligé de surveiller la respiration, l'animal est mort.

Une cause de non-réussite se dresse cependant : l'infection microbienne.

L'antisepsie et l'asepsie doivent toujours être employées avec la plus scrupuleuse minutie.

En effet, outre que les plumes de l'animal sont des foyers d'infection, le milieu ambiant joue un grand rôle.

Lorsqu'on fend un abdomen, on a une vaste ouverture. A chaque inspiration, entrent une foule de germes qui, portés par les sacs aériens jusqu'au milieu des os eux-mêmes, font éclater le lendemain une septicémie aiguë à terminaison fatale (Cf. Exp. phys. : *Ex. XIII*) qui entrave beaucoup les résultats.

Quant à la péritonite consécutive au traumatisme subi par l'animal, elle doit d'autant moins entrer en ligne de compte qu'en pratiquant la laparotomie, on tombe dans les sacs aériens abdominaux, c'est-à-dire dans le milieu ambiant et non pas sur le péritoine qui, dans une opération bien faite, doit toujours être abrité des germes extérieurs par la paroi interne du sac à air avec lequel il a des adhérences normales.

Avec de grandes précautions on peut réussir à éviter les accidents. J'y suis parvenu.

Ce travail a été fait dans le laboratoire d'anatomie de l'École des Hautes Études, dirigé par M. le Professeur Alph. Milne-Edwards auquel je suis heureux d'adresser ici tous

mes remerciements. Pendant le temps que j'ai employé à ces recherches jamais conseils ou aide ne m'ont fait défaut un seul instant. C'est même à l'obligeance de mon savant Maître que je dois l'obtention d'une subvention du Conseil Municipal de Paris, subvention avec laquelle j'ai pu me procurer tous mes types de Grimpeurs et réaliser un certain nombre d'expériences.

Qu'il me soit permis de lui adresser ici l'assurance de ma plus profonde gratitude.

Je prierai également M. Oustalet, Sous-directeur du laboratoire, dont j'ai mis si souvent à contribution les connaissances ornithologiques, d'accepter tous mes remerciements.

Que mon ancien maître, M. le Docteur H. Filhol, Membre de l'Institut, Professeur d'Anatomie comparée au Muséum, soit assuré de ma reconnaissance la plus parfaite. Jamais je ne me suis vainement adressé à lui. Merci.

J'ai fait le chapitre physiologique au laboratoire de Physiologie générale du Muséum dirigé par M. le Professeur Gréhant, que je remercie de l'accueil qu'il m'a fait dans son Laboratoire.

Je croirais manquer à mes devoirs si je n'adressais à M. Gley, son Assistant, Agrégé de la Faculté de Médecine, tous mes remerciements pour les conseils qu'il m'a prodigués, me faisant ainsi bénéficier de son expérience personnelle.

Que M. le Docteur Couvreur, Chef des travaux de physiologie à la Faculté des sciences de Lyon, qui a consenti à entrer en relation avec moi et à discuter certains points sur lesquels je me croyais en désaccord avec lui, reçoive ici l'assurance de ma parfaite gratitude.

Enfin, merci à tous mes camarades ou collègues de laboratoire, MM. Marage, Roché, Caubel, Martin, Willard, qui m'ont souvent aidé soit en anatomie, soit en physiologie à mener à bien un travail difficultueux, ainsi qu'à MM. les Docteurs Vigouroux et Moissan (d'Évreux) auxquels je suis rede-

vable de quelques types que, grâce à eux, j'ai pu disséquer plusieurs fois.

§ II. — *Technique et plan du travail.*

Tous les auteurs qui se sont occupés de système nerveux s'accordent à dire que la technique employée pour en bien voir les filets est de première importance.

Beaucoup de procédés ont été préconisés qui ont donné de bons ou de mauvais résultats.

Dans tous les cas, j'ai employé la macération dans un liquide capable de ramollir les os, de façon qu'on les puisse facilement couper sans crainte de léser le nerf par échappement du bistouri ou des ciseaux.

L'acide chlorhydrique m'a donné parfois d'assez bons résultats, mais il conserve moins bien les tissus que l'acide azotique et d'autre part colore en jaune d'or nerfs, os et tendons.

Bien que j'aie retiré quelques bénéfices de l'acide azotique à 10 p. 100, employé suivant la méthode de Cruveilhier et Hirschfeldt, je partage sur ce point l'avis de Marage (1) : il rend les tissus nerveux friables, cassants, durs. Les intestins se racornissent, se collent à la colonne vertébrale, et la pièce est difficilement disséquable. De plus il émousse les instruments.

N'ayant pas l'intention d'observer au microscope les filets disséqués, peu m'importait le procédé de préparation, à la condition d'obtenir des tissus malléables, des os ramollis, des nerfs plus visibles, et non durcis.

Après nombre d'essais infructueux, voici quelle est la

(1) « L'*acide azotique* fait bien apparaître les nerfs en blanc, mais il a trois « grands inconvénients : d'abord il attaque les scalpels, ce qui leur enlève « leur tranchant, et surtout il rétracte les tissus.

« C'est ainsi qu'il faut bien se garder d'étudier avec ce liquide les nerfs « du mésentère si importants chez les Oiseaux ; il y a une rétraction telle- « ment considérable que les intestins viennent pour ainsi dire se coller « le long de la colonne vertébrale (*a*). »

(*a*) Marage, *loc. cit.*, 1889, p. 3.

méthode qui m'a donné les meilleurs résultats. Elle est longue et dispendieuse, c'est — à mon avis — son seul inconvénient.

L'animal étant le plus frais possible, je le dépouille de sa peau qui me gênerait plus tard. On peut s'en dispenser. Je le plonge dans l'eau que je chauffe graduellement jusqu'à ce que la main n'en puisse plus supporter la température, soit 45° environ. Je l'y laisse une demi-heure ou trois quarts d'heure, suivant son volume.

A ce moment, je pousse par l'artère pectorale une injection colorée de suif et saindoux, ou de saindoux seul, ou de saindoux et térébenthine. Puis je refroidis brusquement dans un courant d'eau.

Cette injection a pour but non seulement de m'indiquer plus tard le système vasculaire, mais encore de conserver les tissus.

Je prends l'artère pectorale parce qu'elle est très grosse et que je puis ainsi pousser ma masse à injection sans ouvrir l'animal, opération pendant laquelle je suis susceptible de déchirer un nerf très mince dont l'absence pourrait plus tard m'induire en erreur.

L'animal injecté et refroidi est plongé pendant vingt-quatre ou quarante-huit heures dans une solution d'acide azotique ordinaire du commerce à 10 p. 100.

Puis, il est retiré de ce liquide et placé pendant le même temps dans un courant d'eau.

Ce premier bain acidulé laisse déposer au fond du vase une couche floconneuse d'un résidu gras et sanguin.

Le courant d'eau enlève non seulement ce produit gras qui est logé dans les espaces interviscéraux, mais encore dissout l'acide azotique qui a pénétré entre les organes.

On plonge de nouveau l'animal dans une autre solution d'acide azotique à 10 p. 100, pendant 2, 3, 4 jours. Nouveau dépôt.

On opère comme précédemment, lavant dans un courant d'eau et baignant dans l'acide jusqu'à ce qu'enfin il ne se forme plus aucun dépôt au fond du vase. A ce moment

la pièce peut être gardée des mois entiers ou disséquée.

Pour ce faire, on lave dans l'eau courante, pendant deux ou trois jours, et l'on travaille. Le soir, on la plonge dans une solution à 10 p. 100, et tous les jours avant de la disséquer on la lave, toujours à l'eau courante, pendant cinq ou six heures au moins.

Il peut arriver que par suite de germes ou à cause de la trop grande ou trop petite quantité d'acide dans la solution par rapport au volume de l'animal, le liquide devienne jaune comme de l'acide chlorhydrique. Dans ce cas, ne pas attendre. Il faut laver et disséquer aussitôt sous peine de voir la pièce perdue. Cet accident arrive rarement, mais peut arriver.

Toutes mes dissections ont été faites à la loupe, sous un grossissement maximum de 8-10 diamètres.

Rarement j'ai coupé.

Pour cette étude du système nerveux, surtout au niveau des plexus cardiaques et pulmonaires, il faut se pénétrer de cet aphorisme des anciens anatomistes : « Disséquer n'est pas couper », et mettre en pratique ce mot du professeur Guyon : « Regarder vingt fois avant de couper une ».

On conçoit dès lors quel temps il faut pour isoler quelques centimètres d'un filet nerveux.

Ces dissections fines sont très longues, très fatigantes, et l'accommodation oculaire en produisant des troubles de la vue, force à suspendre le travail commencé pendant un certain temps entièrement perdu.

Grâce aux lavages successifs que l'on fait subir à la pièce, les instruments ne sont jamais attaqués par l'acide. Le fait serait d'ailleurs sans importance, puisque toute cette dissociation se fait à l'aiguille montée et non pas au bistouri.

Il est évident que la pièce est continuellement immergée.

Grâce à ce procédé, les muscles s'enlèvent facilement, car leur gaine aponévrotique est détruite. Les os ont la consistance d'un mince papier parcheminé et sont facilement coupés avec les ciseaux — le scalpel entame mal — ; les

ligaments sont gélatineux ; les viscères sont très malléables, les vaisseaux n'offrent rien de particulier et les nerfs qui ressortent en blanc ou en jaune beurre frais sont flexibles, mobiles et difficilement déchirables.

Ce sont là, je crois, les avantages souhaités. En outre, les pièces peuvent se conserver indéfiniment dans ce liquide à condition de le renouveler de temps à autre. J'ai ainsi des Grimpeurs, des Rapaces et des Gallinacés conservés depuis plus d'un an.

Pour mes expériences de physiologie, j'ai surtout employé la section du nerf de l'organe étudié et l'observation pendant un temps très long — plusieurs mois — des phénomènes consécutifs.

Je ne me suis pas servi de l'excitation, ou du moins j'y ai eu très peu recours, parce que le manuel opératoire employé dans ces sortes d'expériences nécessitait des délabrements considérables et conséquemment des traumatismes qui plaçaient les animaux dans des conditions d'expériences désavantageuses, leur situation physiologique étant trop éloignée de la normale et susceptible de fournir des résultats erronés.

Les procédés de recherches connus, quel est le plan suivi dans ce travail ?

L'étude anatomique m'a montré qu'il existait de grandes différences entre deux types d'Oiseaux très voisins, et que j'aurais tort — imitant en cela mes prédécesseurs — de tout rapporter à un type connu. En faisant ainsi, on néglige la loi des variations individuelles.

L'étude des anomalies des organes humains qui a pris un si grand développement depuis quelques années le démontre suffisamment pour qu'il ne soit pas nécessaire d'insister sur ce point.

Or, ce qui est vrai chez l'Homme l'est également chez les autres animaux.

D'autre part, le Corbeau est si différent du Pinson, du

Pigeon et du Perroquet qu'il aurait fallu établir un type pour chaque groupe. Afin de remédier à cet inconvénient, au lieu d'analyser, j'ai synthétisé.

Considérant chaque individu comme un type propre, j'ai réuni dans un chapitre les dissections que j'ai faites, sans commentaires et sans discussions, à moins qu'un auteur n'ait disséqué le même type et qu'il soit absolument nécessaire d'insister sur les points de détails. J'ai uniquement décrit ce que j'ai vu.

Puis supposant tous ces documents connus, je construis un type idéal d'Oiseau, type synthétisant les faits observés dans les dissections.

Afin de mettre plus en relief ce qui m'est personnel, j'écris en note et en caractères plus petits tout ce que j'emprunte aux auteurs.

De cette façon, la lecture est rendue plus facile et l'on a en même temps sous les yeux l'idée de l'auteur discuté et l'indication du mémoire auquel je me reporte.

Après avoir réuni dans un même chapitre — toujours à titre de documents — les résultats de mes expériences physiologiques, j'aborde la discussion des faits et j'étudie quelle est leur valeur tant au point de vue anatomique qu'au point de vue ontogénétique.

Ce mémoire est donc divisé en deux parties ainsi distribuées :

PREMIÈRE PARTIE

Chapitre I. — Aperçu historique.
Chapitre II. — Anatomie comparée et synthétique du système nerveux des Oiseaux.
Chapitre III. — Examen critique des résultats.

DEUXIÈME PARTIE

Chapitre I. — Observations anatomiques.
Chapitre II. — Observations physiologiques.

PREMIÈRE PARTIE

CHAPITRE PREMIER

APERÇU HISTORIQUE.

Cuvier (1) signale l'ouverture du crâne commune au nerf vague, au glosso-pharyngien et au grand sympathique. Il note l'union de ces nerfs avec les Ve, VIe et VIIIe paires, ainsi que le cordon cervical, d'après Weber.

Les rameaux intermédiaires de la région dorsale entourent toujours la tête de la côte. D'autre part, il décrit, venant du ganglion intervertébral, une série de filets à enchevêtrements compliqués.

Le nerf splanchnique n'est pas absolu, si l'on en croit cette expression « *qui tient lieu du nerf splanchnique* ».

L'anastomose avec le plexus brachial est constante.

Il ne signale rien qui mérite de nous arrêter ici dans la formation des plexus mésentériques. Il voit les filets qui, dans la région lombo-sacrée, unissent les ganglions d'un côté à ceux du côté opposé.

Adoptant la classification de Willis, Cuvier (2) décrit le pneumogastrique sous le nom de VIIIe paire, bien que plus loin il place le grand hypoglosse au rang que lui assignent les anatomistes actuels.

Il unit à la description du pneumogastrique celle de l'accessoire de Willis ou spinal, quoique quelques lignes plus bas, il décrive séparément les deux nerfs.

(1) Cuvier, 1845, *Anat. comp.*, t. III, p. 288.
(2) *Ibid.*, p. 222.

Au paragraphe spécialement affecté aux Oiseaux (*p. 225*), il ne voit rien de remarquable, sauf que le pneumogastrique ne sort pas toujours par un trou unique, et qu'il reçoit une anastomose du glosso-pharyngien et une autre du lingual.

« *Le nerf récurrent*, dit-il, *donne de nombreux filets à la* « *partie inférieure du jabot, après quoi il remonte tout le* « *long de la trachée-artère, pour se terminer dans les muscles* « *du larynx.* » Il y a donc un nerf récurrent semblable à celui des Mammifères.

Le glosso-pharyngien (*p. 231*) n'offre rien qui le différencie de ce que l'on sait chez l'Homme. S'appuyant sur le travail de Bischoff, il décrit le nerf de la Cigogne, et confirme l'opinion qu'il a émise plus haut.

Le nerf de la XIIe paire (*p. 232*) sort du crâne par un trou spécial (*condylien antérieur*) comme chez les Mammifères.

Il indique un filet qui, né de l'hypoglosse au moment où il croise le vague, se perdrait sur la veine jugulaire. Il indique également un filet pour le larynx supérieur.

On s'étonnera peut-être que j'aie placé en tête de cet historique le travail de Cuvier publié en 1845. Je l'ai fait, parce que cet auteur est le premier qui ait dit quelque chose de la question dans la première édition de ses œuvres, qui datent du commencement du siècle.

Tiedemann, parlant du système sympathique qu'il désigne par l'expression de « *système de la circulation du sang* », place exactement le ganglion supérieur, dont il indique les rapports, la forme, la couleur. Ce ganglion s'anastamose avec la 3e branche de la Ve paire nerveuse, ainsi qu'avec les VIe, X^e^, XIe et XIIe paires. Il insiste sur son développement au niveau de l'union de la Xe paire et du nerf vocal (1).

(1) Je n'ai pu définir exactement ce que Tiedemann désigne par nerf vocal, mais l'observation personnelle me porte à penser qu'il a en vue un rameau du glosso-pharyngien (*a*).

(*a*) Tiedemann, 1810. *Zoologie*. Bd II, p. 44.

Ce même auteur signale le plexus carotidien et indique pour la première fois l'existence du cordon cervical dans le canal vertébral. Il observe les ganglions qui se trouvent au point de croisement des nerfs cervicaux et suit ainsi le système sympathique jusqu'au niveau du premier ganglion thoracique.

A partir de ce point, sa description concorde avec celle de Cuvier.

Emmert (*b*), l'année suivante, réclamant pour lui la priorité de la découverte de Tiedemann, donne du sympathique cervical la même description chez Hibou, Faucon, qu'il généralise à tous les Rapaces.

Le travail de Tiedemann (1810) ayant paru en même temps que celui d'Emmert (*a*), la priorité n'appartient pas plus à l'un qu'à l'autre. Il signale la même disposition chez le Héron (1), et conclut à l'unité d'aspect (*a*), d'après le travail de Tiedemann.

Revenant sur la même question, Emmert, dans un autre mémoire, confirme la description qu'il a déjà donnée du Héron et y ajoute celle du Cormoran. Il précise la situation du ganglion cervical supérieur, et montre que par cette disposition même, les Oiseaux se séparent nettement des Mammifères (2).

Il signale le nerf cardiaque issu du premier ganglion thoracique.

Ses études ont porté non seulement sur les Oiseaux désignés plus haut, mais encore sur le Corbeau, l'Oie, le Mergus Merganser. Il appuie sur la disposition cruciale que pré-

(1) « Il (le cordon vertébral) se réunit aussi à la partie médiane du cou « avec certains nerfs pour avoir les propriétés d'un ganglion cervical (*b*). »

(2) « ... Notamment le ganglion qui se trouve entre la partie supérieure « du cou et le maxillaire inférieur. A côté et en avant du nerf qui sort de « la cavité cranienne et que Cuvier regarde comme une partie du glosso- « pharyngien. Ce ganglion cervical supérieur du sympathique se trouve, « d'après mes recherches sur le Héron et le Cormoran, à l'union des cor- « dons nerveux qui, de chaque côté du cou, s'étendent dans le canal dans

(*a*) Emmert, 1810. Reichert's Archiv. IX, p. 380-420.
(*b*) Emmert, 1811. Reil's Archiv. T. X, p. 377-392.

sente, dans le canal vertébral, l'entre-croisement du sympathique et des nerfs vertébraux, et se résume en disant :

« La portion cervicale du nerf sympathique ressemble chez les Oiseaux à toute la portion thoracique des Mammifères (*a*). »

En 1817, Weber publie, à Leipzig, sa thèse inaugurale de médecine : *Anatomia comparata nervi sympathici*, dont je n'ai pu me procurer qu'un résumé fait par l'auteur lui-même et publié dans les *Archives de Meckel* (1).

« lequel chemine l'artère vertébrale et que Cuvier considère comme une « branche née du premier ganglion thoracique (branche) qu'il n'a pu suivre « jusqu'à la tête (*a*). »

(1) § 1er. La différence qui existe entre le sympathique des *Mammifères* et celui de l'Homme est presque nulle. Plus ou moins arrondi (Veau, Cochon, Brebis), le ganglion cervical supérieur fournit au tympan et au plexus péricarotico-jugulaire. L'auteur décrit avec détail chacun des filets qui partent de ce ganglion. Il convient de citer parmi ceux-ci le nerf vidien ; les anastomoses avec le trijumeau, la glande pituitaire, la VIe paire, soit directement (Brebis, Veau), soit par l'intermédiaire d'un petit filet nerveux (Cochon). Weber note le développement qu'atteint le trisplanchnique dans la région parotidienne et remarque son intime union avec le nerf vague dans la gaine duquel il chemine (animaux ci-dessus nommés, Sapajou). Ce même caractère se retrouve également chez le Chat. Chez le Veau et le Cheval, il est déjà séparé, et chez le Lièvre il se tient tout entier au-dessous, caractère différentiel entre cet animal et le Lapin, d'après Emmert.

Il existe deux nerfs cardiaques (Cheval, Veau) dont les rameaux afférents forment un plexus sur la veine azygos et sur le ventricule gauche s'étalant dans sa substance sans cependant suivre le trajet des grosses artères. Ce plexus ventriculaire fait défaut à gauche. Les nerfs cardiaques sont satellites des artères coronaires (Cheval). Le nombre des ganglions thoraciques dépend de celui des côtes. Le nerf splanchnique s'unit davantage aux ganglions thoraciques chez les Mammifères que chez l'Homme. Traversant tous les ganglions (Renard), il passe même au-dessous de la XIIe côte (Veau, Sapajou, Chat, Taupe, Rat) et peut quelquefois avoir des filets de renforcement (Cheval). Les rameaux intermédiaires sont généralement simples. La chaîne sympathique s'étend jusqu'au sacrum et les plexus viscéraux ressemblent à ceux de l'Homme. Le vague gagne le plexus solaire et chez les Rongeurs ce plexus solaire semble atteindre un développement plus considérable.

§ 2. Chez les *Oiseaux*, le ganglion cervical supérieur (Oie, Canard, Poule) est en connexion avec le facial et le glosso-pharyngien. Petit, ovale ou triangulaire, il émet :

1° Un filet cranien qui marche à l'intérieur du canal de Fallope, s'unit au facial et semble correspondre au nerf vidien que prolongerait une branche du rameau de Jacobson. « Il marche, dit-il, avec le nerf facial dans un canal « mal fermé percé dans la caisse du tympan, qui s'abouche avec le canal « de Fallope dans lequel il se tient en même temps que le nerf facial ; »

(*a*) Emmert, 1812. Reil's Archiv. Bd XI, p. 117.

Son travail se compose d'une partie anatomique et d'une partie phylogénétique.

2° Un rameau qui s'anastomose à l'intérieur du canal carotidien pour former le plexus homonyme. De ce plexus, partent des rameaux pour la trompe d'Eustache, la glande de Harder qui ne reçoit jamais de rameau de la Ve paire. Le sympathique se réunit bientôt à la 1re branche de la Ve paire à côté de laquelle il marche dans la cavité nasale (wo er eben in die Nasenhöhle tritt) ;

3° Une troisième branche se réunit aux nerfs mous accompagnant la carotide, sans s'anastomoser avec un rameau du vague ou des nns. spinaux, contrairement à l'avis D'EMMERT ;

4° Enfin, le 4e rameau, entre la 2e et la 3e vertèbre cervicale, pénètre dans le canal vertébro-apophysaire à l'intérieur duquel il chemine de concert avec l'artère vertébrale, croisant ainsi, à angle droit, tous les nns. vertébraux. A chaque intersection, existe un ganglion. Au niveau des nerfs de l'aile, les ganglions acquièrent un énorme développement formant une masse grise sur le nerf lui-même (wie ein graues Haüfchen auf denselben aufsitz). A côté de ces renflements, on remarque les ganglions spinaux proprement dits. Les ganglions qui suivent sont, jusqu'au dernier, réunis les uns aux autres par un double cordon de rameaux intermédiaires, l'un supérieur, l'autre inférieur à la côte.

Les ganglions situés à la base des nerfs de l'aile semblent occuper la place du ganglion cervical inférieur. « Es scheint diese 3 Knoten, die mit den 3 groszen Flugelnerven gebildet werden, die Stelle des untern Cervicalknotens zu vertreten. »

Ces faits sont très évidents chez Poule, Pigeon, Corneille, où les ganglions sont fusionnés en un seul très allongé.

Par cette disposition, WEBER explique pourquoi chez Lièvre, Veau, le ganglion inférieur du cou se réunit au premier thoracique. Le ganglion spinal de la région dorsale est fusionné avec le ganglion sympathique. Quelquefois il reste un vestige de la séparation primitive comme chez l'Oie. Tous ces ganglions concourent à la formation du splanchnique chez le Pivert, tandis que les trois premiers n'y prennent aucune part chez l'Oie. (Beim Grünspecht trugen alle Brustknoten zur Bildung desselben bei, bei der Gans die 3 obersten Brustknoten nicht.) Ces nerfs splanchniques se fusionnent entre eux et avec les nerfs voisins, présentant quelquefois des renflements ganglionnaires sur leur trajet et vont se réunir sur le tronc cœliaque, mais sans former de ganglion cœliaque. Il n'existe aucune connexion avec le nerf vague (auch geht der Nervus Vagus dasselbst keine Vereinigung ein). Le sympathique innerve les reins, le foie, chez l'Oie, l'estomac est surtout sous la dépendance du vague. Le tronc du sympathique se prolonge jusqu'à la dernière vertèbre.

§ 3. *Amphibiens.* Des douze ganglions qui composent le sympathique, les deux plus antérieurs sont réunis aux troncs du vague et du trijumeau. Le sympathique se continue en dehors du crâne avec la racine du vague.

L'auteur nie l'anastomose avec la VIe paire signalée par CARUS, et retrouve les anastomoses déjà signalées, intra et extra-orbitaires avec le trijumeau. Il rapproche cette disposition de celle semblablement observée chez l'Oie et considère cette branche comme l'équivalent du nerf vidien de l'Homme et des Mammifères. Le sympathique croise ensuite tous les nerfs vertébraux

Il étudie avec quelques détails le sympathique des Mammifères, des Oiseaux, des Amphibiens, des Serpents et des

avec lesquels il ne se fusionne pas. Il présente au point de croisement un petit ganglion qui fournit aux viscères, et qui semble être la fusion du ganglion spinal et du ganglion sympathique.

Le 5e ganglion dorsal fournit le nerf splanchnique. Les cinq autres ganglions fournissent aux viscères. Pas de ganglion impair terminal.

§ 4. *Serpents*. Le sympathique semble peu développé à l'inverse du pneumogastrique. Le nerf vague fournit un rameau lingual, le laryngé récurrent et le rameau intestinal qui innerve le péricarde (Herzbeutels) et se réunit en arrière du cœur avec celui de l'autre côté. De cette réunion, naissent des filets destinés au foie et à l'estomac (und Leber und Magen mit Nervenen versah).

§ 5. *Poissons*. Conformément à l'avis de Cuvier, il est à peine sensible chez le Brochet et la Carpe. Il existe de nombreuses connexions avec le vague. Les splanchniques sont très développés.

Dans la seconde partie de son travail, qu'il intitule *Allgemeine Resultate*, Weber recherche quels sont les liens qui unissent les différents groupes de Vertébrés les uns aux autres.

Il observe, avec Meckel (*a*), que le sympathique est d'autant moins développé que l'animal occupe une place moins élevée dans l'échelle des Vertébrés. Ainsi, bien représenté, avec tous ses ganglions, chez les petits Mammifères, il disparaît, pour ainsi dire, chez un Silure de 53 livres. La même chose existe chez les Mammifères, eu égard à la taille. Chez les Oiseaux, cette différence est très remarquable. Il y a union avec les nns. spinaux les ganglions se confondent avec les nns. du cou, de l'aile, de la poitrine; il y a un véritable ganglion cœliaque (wahres Ganglion cœliacum) et sans que les ganglions soient disséminés de nombreux rameaux sont satellites des artères viscérales (Wir vermissen die grossen Halsknoten ein wahres Ganglion cœliacum und statt der vielfachen Eingeweide geflechte begleiten fast einfache Fäden die Arterien, ohne dasz Ganglien eingestrent sind).

Chez les Amphibiens, les liaisons avec le système spinal sont plus considérables qu'avec le système viscéral. Il n'y a aucun vestige d'un ganglion cœliaque. Sur un exemplaire de Coluber Natrix, de 40 pouces, le sympathique était à peine visible. Chez les Poissons, le sympathique disparaît. Le sympathique est d'autant moins développé que les filets du vague destinés aux viscères le sont davantage, de sorte que dans les classes inférieures le vague se forme aux dépens du sympathique qu'il remplace tout entier chez les Céphalopodes dans les fonctions de la vie végétative. (Der Nerv. sympath. tritt desto mehr zurück mehr die Nerven, welche vom Vagus zu den Eingeweiden geschickt werden, hervor so dasz sich der Nervus Vagus bei den untern Klassen der Vertebraten so auf Kosten des Nerv. Sympath. ausbildet, das er ihn bei den Cephalopoden ganz verdrangt und seine Stelle als vegetatives Nervus System allein ubernimmt).

Chez l'Homme et les Mammifères, les plexus œsophagiens traversent le diaphragme.

(*a*) J.-F. Meckel, 1815. Dtsch. Arch. phys. Bd 1, Hft 1, p. 1. Weber fait allusion au paragraphe 6 de ce mémoire dans lequel l'auteur étudie le développement du système nerveux central.

Poissons, puis il termine par des considérations générales, dans lesquelles il cherche à établir les relations qui existent

Les nns. splanchniques très petits ainsi que les filets pulmonaires tirent leur origine du sympathique. Chez les Oiseaux, cette disposition s'accuse davantage vers les parties inférieures (... Nimmt... etwas schon ab). Le vague s'isole sans se lier aux ganglions ou aux plexus viscéraux du sympathique. Chez les Grenouilles, le fait s'accuse davantage. Chez les Poissons enfin, où le sympathique disparaît, le vague est si gros que les deux troncs réunis atteignent la grosseur de la moelle. Le ganglion du pneumo atteint, chez la Carpe, la grosseur du cervelet. Le nerf sympathique sort des organes respiratoires et dans l'abdomen, la branche intestinale du vague l'emporte sur le tronc du sympathique. Il n'y a donc pas lieu de s'étonner que chez les Céphalopodes, comme Sépia, le sympathique fasse complètement défaut. « Il n'est pas douteux, dit-il, que ce soit le nerf vague qui forme le « plexus des viscères, si l'on considère, avec Cuvier, qu'il se réunit derrière « le cœur avec celui du côté opposé. Le nerf sympathique correspond dans « son plus ou moins grand développement au développement plus ou moins « grand de la moelle épinière. Il semble suivre l'extension des fonctions intel- « lectuelles. » Partant de cette dernière idée, l'auteur le montre nul chez les Poissons, un peu plus développé chez les Batraciens, davantage chez les Serpents, considérablement chez les Oiseaux, et atteignant enfin son maximum chez les Mammifères. La grosseur du filet nerveux étant fonction directe de celle de l'organe, ce qui est vrai, d'après Tiedemann et Cuvier, pour la longueur de l'intestin, se confirme en ce qui concerne le sympathique qui n'obéit pas à une unité de forme, mais se modifie à satiété.

Si, se plaçant à un autre point de vue, on veut savoir à quelle partie du système nerveux des Vertébrés correspond la chaîne ganglionnaire des Invertébrés, la plupart des auteurs (Scarpa, Blumenbach, Cuvier, J.-F. Meckel, Gall) s'accordent pour l'assimiler à la moelle épinière. L'auteur discute le système de Gall qui voit dans la moelle une série de ganglions. Weber fait justement observer que la chaîne ganglionnaire manque tout entière chez certains Mollusques qui ont un cerveau nu et plusieurs ganglions disséminés, comme Sépia. Considérant ensuite les rapports avec la circulation, les organes des sens, « cette partie, dit-il, doit-elle devenir plus importante « que la moelle épinière ? »

Contrairement à Meckel, quelques anatomistes (Reil, Ackermann) comparent le système ganglionnaire des Invertébrés au sympathique des Vertébrés. Considérant ensuite le système nerveux des Poissons il met en parallèle, à l'exemple de Walther et de Meckel, la moelle épinière et le système nerveux des Mollusques, des Insectes et des Vers, et conclut : « Es « scheint als dürfe der Knotenstrang der Wirbellosen Thiere weder für « das Ruckenmark, noch für den Ueberbleibsel dieses Systems seyen in « den Wirbelthieren in den Spinalknoten zu finden. »

Revenant encore sur la question précédente, il signale les ganglions spinaux dans les quatre classes, donne quelques détails sur les Poissons, et répétant ce qu'il a déjà dit, cherche encore à établir une comparaison avec les Invertébrés et conclut : que le système ganglionnaire des Invertébrés pourra aussi bien être la moelle épinière que le sympathique. Enfin, considérant, chez certains Vertébrés, l'immense développement du vague, il les rapproche des Céphalopodes en même temps qu'il insiste sur l'extension

entre les différents groupes de Vertébrés, ainsi qu'à homologuer les systèmes vague et sympathique chez les Vertébrés et les Invertébrés.

Carus, en 1828, représente dans son iconographie le système nerveux du Psittacus (1). Cet auteur donne une planche

inverse qu'acquièrent le vague et le sympathique, ce qui résume les lignes ci-dessous :

« Ueber sehen wir dieses alles mit einen Blick sozeigt sich, dasz in den wirbellosen Thieren, *ein einfaches Nervensystem da sey*, bei dem der Unterschied zwischen animalischem und organischem Nervensystem noch gar nicht anwendbar sey, das dieses Nervensystem also eben so wenig für ein animalisches (Ruckenmark) als für ein organisches (sympatischer Nerv.) gehalten werden dürfe, dasz diese Theilung in ein animalisches und organisches Nervensystem zuerst bei den Wirbelthieren erscheine, und diese Spaltung der Functionen sich in einer gleichzeitigen Trennung des Nervensystems in Ruckenmark und sympatischen Nerven zu erkennen gebe, dasz daher Ruckenmark und sympatischer Nerve als neue Bildungen sowohl gleichzeitig erscheinen, als auch in ihrer Ausbildung gemeinschaftlich forschreiten.

« Er scheint aber zwischen beiden Hauptklassen von Thieren ein Uebergang statt zu finden durch die Cephalopoden denen auf der einen Seite Ruckenmark und sympatischer Nerv, auf der andern der Knotenstrang fehlt, bei denen das Gehirn isolirt da steht, wo denn der Nervus Vagus als Eingeweidenerv zu den unwill Kührlichen Organen herabsteigt. Daher geht er auch bei den höhern Klassen im das organische Nervensystem immer ein, und nimmt darin einen desto grossern Rang ein, je näher die Wirbelthiere den Cephalopoden stehen (*a*). »

(1) A la planche VI de son travail, dont le texte est une légende des planches qu'il donne, Carus représente la moelle allongée d'un Psittacus (fig. I, II, III). Les trois nerfs IX, X et XII naissent de la moelle par plusieurs racines qui forment, à l'origine, un tronc commun qui se subdivise presque aussitôt en trois gros rameaux correspondant au glosso-pharyngien, au pneumo et au spinal. Dans la figure VIII, il représente le vague descendant le long du cou et se divisant partie aux sacs aériens, partie à la trachée. Le grand hypoglosse d'abord simple descend sur la trachée puis, vers son tiers inférieur, se fusionne avec celui du côté opposé pour se diviser de nouveau aussitôt et innerver le syrinx. Le nerf récurrent se rend sur le jabot ainsi que les nerfs vertébro-cervicaux (pariter interse anastomozantes ad ingluvium usque pergunt). La figure IX montre les rapports du pneumogastrique et du sympathique. Le vague donne un nerf récurrent pour le jabot et la gorge (pro ingluvie et faucibus, nervo recurrenti comparandus). Le tronc gauche donne un petit rameau pour le poumon gauche, et un rameau plus remarquable (insignior) qui, entre l'artère et la veine pulmonaire, se rend au proventricule et qui, derrière le cœur, forme, avec le rameau semblable du côté opposé, un tronc simple qui atteint le ventricule musculaire et se diverge dans l'angle (in sinu) situé entre celui-ci et le proventricule. Le nerf hypoglosse se termine dans le pharynx infé-

(*a*) E.-H. Weber, Meckel's Arch. Bd III, p. 396-417, 1817.

originale d'Esox lucius. Il figure également les anastomoses nerveuses céphalo-cervicales du Pithon tigris, d'après le travail de Vogt (*a*), ainsi que le système nerveux de la Tortue, d'après Bojanus (*b*).

Ch. Sedillot, en 1829, étudie l'action du pneumogastrique sur le tube digestif, sur le larynx et sur le cœur (1).

rieur (in pharyngis inferioris musculis finitur), outre sa branche trachéale. Né du IIe nerf du plexus brachial, le sympathique s'étend jusqu'au cloaque en formant au niveau des trois premières côtes des anses qui les enveloppent. Il s'unit aux nns. intercostaux par des ganglions quadrangulaires (triquetras intumescentias) et, par de fins rameaux, aux plexus crural et ischiatique. A droite et à gauche surtout, s'échappent des rameaux intestinaux (ramuli e sympathico intestiniis qui e sinistro funiculo terminali præcipue ex ejus ganglio oriuntur). Il y a des ganglions sur l'aorte, les artères abdominales et dans le mésentère. Les trois derniers nerfs sacrés fournissent un nerf au cloaque (*c*).

(1) *Expérience VI.* — Double section chez le Chien :

Vomissements répétés et incoercibles. Sédillot nie la nécessité immédiate du pneumogastrique pour l'entretien de la vie.

Expérience VII. — Section double du vague :

Les battements cardiaques deviennent plus fréquents à ce point qu'ils ne peuvent plus être comptés, et présentent des intermittences au moment du maximum d'inspiration.

Expérience XII. — Excision successive des nerfs du larynx :

1° Section des deux laryngés supérieurs :

La voix devient plus grave, s'affaiblit, mais reste distincte.

2° Section d'un seul récurrent :

La voix semble « *un son produit par le passage de l'air dans un corps* « *sonore dont toute l'étendue vibrerait. C'était une espèce de ronfle-* « *ment qui devint ensuite plus sonore lorsque le second récurrent fut* « *coupé* ».

Expérience XIII. — Section des récurrents (sur 4 Chiens) :

1° Difficulté et gêne respiratoires après l'opération :

Deux Chiens toussent et cherchent à rejeter un corps étranger imaginaire qui occuperait le larynx. Ces symptômes disparaissent, puis : un aboie, un autre pousse des cris aigus et glapissants, deux sont muets.

2° L'autopsie permet de vérifier l'exactitude des lésions.

Expérience XIV. — Section simple du pneumogastrique d'un Chien dont les deux récurrents sont coupés :

L'animal au moment de l'opération présente des phénomènes asphyxiques analogues à ceux produits par la présence d'un corps étranger dans la trachée. Congestion violette. Contractions violentes et tumultueuses du cœur.

(*a*) Vogt, *Zur Neurologie des Pithon tigris*, *in* J.-F. Müller's Arch. Jahrg. 1830, p. 39.

(*b*) Bojanus, *Anatomen Testudinis Europææ*. Wilna, 1819.

(*c*) Carus, *Tab. anat. comp.*, 1828.

Bischoff étudie longuement les relations qui existent entre le sympathique et les nerfs craniens. Il montre l'indépendance du pneumogastrique et du glosso-pharyngien ainsi que l'existence de l'accessoire de Willis. Chez le Faucon, cependant, le nerf de la neuvième paire semble disparaître dans le ganglion cervical supérieur, d'où son expression « *in illo nervus glosso-pharyngeus fere totus dissolvitur* (1) ».

Expérience XV. — Section du pneumogastrique droit après section préalable du récurrent, quatre jours après celle du pneumogastrique gauche :

Pas d'accidents après la première opération. Toux, voix aiguë, glapissante après la seconde. Pas de vomissements.

Expérience XX. — Section du vague droit cervical du Pigeon :

Pas de résultats.

Expérience XXI. — Section des deux vagues chez le Pigeon :

L'animal maigrit, tombe dans le coma et meurt dix jours après.

De ces faits, Sédillot conclut :

I. Il existe des différences individuelles propres aux différentes classes d'animaux.

II. « *La section des nerfs laryngés produit la perte complète de la voix; « celle des laryngés supérieurs rend les sons plus graves; celle des inférieurs ou récurrents les rend plus aigus lorsqu'elle ne les abolit pas « complètement; elle occasionne de la gêne dans la respiration par resserrement de la glotte, qui ne m'a jamais paru assez complet pour « causer la suffocation.* » (*Exp. VI, XI, XII, XIV, XV.*)

VII. La section du vague a une influence passagère sur les mouvements du cœur (*a*).

(1) Il étudie le nerf accessoire de Willis chez Falco buteone, Columba œnatis, Gallina, Scope strige, Ciconia alba, chez Oie dont il donne les figures, ainsi que chez Psittacus æstiva et Meleagris gallopavo qu'il n'a pas représentés. Il a également étudié des Mammifères et des Reptiles. Il accorde au spinal une fonction vocale, car, après l'avoir sectionné à droite et à gauche, il a observé des modifications dans les sons émis par les animaux : « Jam cum in dextro latere omnes radices dissecuissem animalis, quod continuo ejulavit, vox rauca facta : raucedo illa continuo aucta est quo plures radices in sinistres quoque latere dissecui. Tandem cum omnes radices in utroque latere abscidissem, hircus omnem vocem amisit, et sumissum quendam ac raucissimum tantum modo emisit sonum, qui neutiquam vox appellari potuit. » Il avoue que la voix se perd non seulement après section de l'accessoire, mais encore après section de plusieurs racines du vague. « Nervum accessorium nimirum nervum motorium esse, ideoque in partes vagi adscisci, ut motus, quibus hic, qui sensificus tantum modo nervus est, præesse videatur, ipse perficiat; eumdem ergo præesse motibus quoque musculorum laryngis, indeque nervum esse *vocalem.* »

Bischoff rappelle alors que Serres l'a vu le premier et rapporte cette phrase de cet auteur : « *Aucun auteur n'a encore trouvé le nerf accessoire de*

(*a*) Ch. Sedillot, *Pneumogastrique*, Th. méd. Paris, 1829, n° 274.

Swan, dans son iconographie construite sur le même plan que celle de Carus, figure, entre autres choses, le nerf intestinal, chez Cygnus olor, mais ne semble pas voir sa valeur, car il n'en parle pas dans son texte. Son travail embrasse tous les groupes de Vertébrés et d'Invertébrés (1).

Willis chez les Oiseaux. Collins, Malacarne, Vicq d'Azyr, *disent qu'il n'existe pas.* M. Cuvier *n'en fait pas mention.* Tiedemann *ne l'a point observé. J'ai moi-même longtemps douté de son existence dans cette classe parce que je ne l'avais pas rencontré chez nos animaux domestiques, ni chez les Oiseaux de proie, ni chez les animaux nocturnes. Je l'ai enfin observé chez le Casoar, l'Autruche et la Cigogne blanche. Les faisceaux tous postérieurs descendent au niveau des branches postérieures du* IVe *nerf spinal et venaient se réunir au tronc du nerf pneumogastrique. Je n'ai pu suivre sa disposition, n'ayant eu que l'encéphale de ces animaux à ma disposition* (*a*). »

Bischoff, étudiant ensuite les Oiseaux diurnes, suit l'accessoire de Willis jusqu'à la hauteur du IIIe nerf spinal chez Ciconia alba. Outre ces racines qui sont très petites, il en est d'autres venues du vague dans le ganglion duquel il se jette. Il gagne de là le ganglion sympathique cervical supérieur d'où il s'échappe pour fournir aux muscles environnants, au larynx et à l'œsophage : « Dissolvitur, dit-il, fere totus in ganglion cervicale supremum sympathici ex quo autem mox iterum egressus, ramum ad musculum styloglossum et alium ad laryngeum mittit et œsophageum, et prope vagum secundum collum descendit. »

Il communique avec le facial, le sympathique et les muscles par l'intermédiaire du plexus carotidien chez Anser. Les IXe et X^e^ paires sont indépendantes l'une de l'autre, à l'origine, et se réunissent en formant un anneau analogue à celui que j'ai figuré chez *Ara* (Cf. fig. 60).

Il en est à peu près de même chez Falco buteone, Scope stryge, Columba œnatis. Enfin il décrit sans le figurer ce qu'il a observé chez Psittacus æstiva et chez un autre Psittacus indéterminé qui présentent de grandes analogies avec ce qu'il a vu chez Melleagris gallopavone (*b*).

(1) Swan représente à la figure 3 de la planche XVI, les nerfs splanchniques de la Tortue absolument entremêlés avec les artères. Il figure, chez ce même animal, le ganglion noueux du vague, le nerf récurrent et un grand nombre de filets dont la majeure partie se rendent au ventricule tandis que peu se rendent à l'oreillette (pl. XV). Chez Serpent (Boa constrictor) les derniers nerfs craniens sont anastomosés en plexus. Le vague semble se continuer par le sympathique (8, fig. 2, pl. XVIII). Du tronc du pneumo, partent des filets récurrents qui se portent sur les crosses aortiques (2, fig. 2, pl. XX). Chez Pelecanus onocrotalus, le vague (9) est accompagné d'un nerf qui semble correspondre à notre syringien inférieur, ou au nerf d'Acconci. Il y a un gros sympathique sur la carotide (pl. XXI) et un plexus supracapsulaire très développé (fig. 3). Les derniers nerfs craniens présentent de nombreuses anastomoses avec le sympathique chez Anser palustris (pl. XXIII, fig. 1-6). Chez Cygnus olor, on voit nettement les nerfs cardiaques sympathiques qui naissent au niveau du plexus brachial (pl. XXIV). De nombreux

(*a*) Serres, *Anatomie comparée du cerveau*, I, p. 501, 1824.
(*b*) Bischoff, *Commentat. N. Access. Willis.* 1832.

Andrieu, en 1837, étudie l'action du vague sur le poumon, la voix, le cœur et le tube digestif (1).

Bazin (*c*), en 1839, publie un travail que, plus heureux que moi, Marage a pu se procurer et analyser.

Cet auteur, étudiant le nerf facial, signale ses anastomoses avec le glosso-pharyngien et le sympathique et rapporte qu'il est construit sur le même plan chez les Reptiles et chez les Oiseaux (2).

vaso-moteurs sont figurés sur la veine ou l'artère (?) pulmonaire. Sur la figure 2 de la même planche, on voit très nettement une anse qui passant derrière le gésier, gagne le tronc cœliaque et va au foie en même temps qu'elle s'anastomose avec le sympathique cœliaque. Il représente le nerf intestinal et ses ganglions (pl. XXV) (*a*).

(1) Dans cet ouvrage, Andrieu montre quelle est l'influence des nerfs laryngés sur la voix :

Après leur section, la voix est abolie. On n'entend qu'un bruissement désagréable produit par l'air qui traverse la glotte.

La section du pneumogastrique éteint le besoin de respirer.

Il confirme surtout les auteurs qui l'ont précédé dans cette étude et recherche l'influence du cerveau sur le cœur.

Après section du vague les mouvements du cœur deviennent très souvent plus fréquents au lieu d'être ralentis ou suspendus.

Excitant le nerf cardiaque sympathique, il obtient de l'accélération cardiaque.

Excitant le nerf pneumogastrique, il obtient une *accélération plus considérable.*

Il conclut de là que le pneumogastrique a peu d'action sur le cœur (p. 28 et sq.).

Recherchant ensuite l'influence sur les voies digestives, il observe qu'après section du vague, l'œsophage est distendu. La faim et la soif sont plus accusées. La contractilité stomacale est ralentie et modifiée. La secrétion n'est pas suspendue.

Le suc conserve ses propriétés. L'absorption est détruite.

Enfin la mort consécutive à la section du vague reconnaîtrait pour causes tous les troubles déterminés par cette section (*b*).

(2) Après avoir étudié le facial chez l'Homme, Bazin l'étudie chez les Oiseaux : « Le nerf facial, dit-il, se sépare des racines antérieures du nerf « auditif, entre dans l'aqueduc de Fallope, reçoit un filet du nerf du limaçon, « en donne un autre qui se porte inférieurement d'arrière en avant sur la « paroi interne de la caisse du tympan, du glosso-pharyngien et du ganglion « cervical supérieur. Après cela, le facial contourne la paroi antérieure du « limaçon, se porte obliquement de dedans en dehors et d'avant en arrière, « reçoit un filet du 3-facial, passe sur la carotide externe où il est recouvert « par le sinus de la veine jugulaire et par plusieurs filets qui font communi-

(*a*) Swan, *Illustrat. comp. anat.*, 1835.

(*b*) Andrieu, *Pneumogastrique.* Thèse de Strasbourg, 1837

(*c*) Bazin (1), *Syst. nerv. de la vie organ. et de la vie anim.*, 1839.

Ces connexions du sympathique et des organes céphaliques avaient été déjà signalées par lui (1).

Enfin l'année même où il étudiait le facial, Bazin publiait une étude sur le sympathique du Marsouin (2).

Ce sont là les seuls travaux de cet auteur que j'ai pu rencontrer, au cours de mes recherches bibliographiques, à l'époque indiquée par Marage.

Longet, en 1841, étudie le nerf de la voix (3).

« quer la Ve paire avec le glosso-pharyngien et le sympathique, donne la corde « du tympan, passe sur le tendon du muscle tenseur du tympan et se dis- « tribue aux muscles digastrique, stylo-hyoïdien et stylo-glosse. » Chez les Reptiles, le nerf facial étudié chez Crocodilus Lucius, Testudo lutea et Testudo radiata a présenté, à très peu de différence près, les mêmes rapports que dans les autres animaux (*a*).

(1) De la glande pituitaire, naissent des filets qui se portent sur la carotide interne, fournissent aux plexus caverneux et carotidien et s'anastomosent avec la IIIe paire, le ganglion ophtalmique, la Ve et la VIe paire. Le ganglion céphalique (gl. pituitaire) et le ganglion cervical supérieur présentent la même disposition chez l'Aigle et l'Autruche (*b*).

(2) Bazin signale, chez le Marsouin, l'absence de nerf olfactif, la Ve paire fournissant à la muqueuse des évents. Le ganglion ophtalmique qui fournit les nns. ciliaires reçoit des filets des IIIe et VIe paires ainsi que du grand sympathique. Les connexions entre la 2e branche de la Ve paire, le nerf facial, auditif, glosso-pharyngien et le ganglion cervical supérieur existent comme chez les autres Mammifères. Les racines de l'accessoire, nombreuses et très rapprochées les unes des autres, se réunissent au vague et reçoivent des filets du 1er ganglion cervical.

Le pneumo fournit aux branches ainsi qu'aux vaisseaux de la région. Le grand sympathique cervical n'a que deux ganglions (supérieur et inférieur). Il n'est pas enfermé dans la même enveloppe celluleuse que le pneumo, comme chez beaucoup de Mammifères. Il n'y a que sept ganglions à la région thoracique qui sont recouverts par le plexus artériel de Hunter. Les filets qu'ils fournissent sont moins nombreux que chez les autres Mammifères. « Cela dépendrait-il du grand nombre de nerfs que le plexus « artériel de Hunter doit nécessairement recevoir ? » Les ganglions thoraciques sont en connexions avec les nns. spinaux comme dans les autres Mammifères. Les nns. splanchniques sont formés par les 3e, 4e, 5e et 7e ganglions (*c*).

(3) Dans ce mémoire, l'auteur recherche l'action du nerf de Willis sur la phonation et conclut :

I. — La voix est sous l'influence des deux nerfs laryngés supérieur et inférieur.

II. — L'externe coupé modifie la voix. L'interne est sensible.

III. — Après paralysie, par section des crico-thyroïdiens, la voix devient

(*a*) Bazin (2), C. R. Ac. Sc. Paris, t. VIII, p. 337, 1839.
(*b*) Id. (3), *Id.*, t. IX, p. 507, 1839.
(*c*) Id., *Id.*, t. XIV, p. 496, 1842.

Je n'ai pu également avoir à ma disposition les mémoires de Bamberg (*b*) et Ritzel (*c*) portant sur l'étude des nerfs du bec et de la langue ainsi que sur celle du trijumeau et du glosso-pharyngien.

Deux ans plus tard, Duméril publiait une nouvelle édition des œuvres de Cuvier, et comme on a pu s'en convaincre dans le court exposé qui a été fait plus haut, il semble ignorer tous ces travaux, sauf toutefois ceux de Weber et de Bischoff (*d*).

Sappey s'occupe accidentellement du sympathique des Oiseaux au cours de son travail sur les sacs aériens de ces animaux et nie l'existence du système de la vie végétative. Marage, qui eut l'honneur de s'entretenir sur ce sujet avec le savant Professeur de la Faculté de Médecine de Paris, nous apprend que, dans les dernières années de sa vie, il n'était plus aussi affirmatif (1).

rauque et désagréable. Les jeunes animaux sont aphones et présentent de la gêne respiratoire.

IV. — Après section des récurrents, les jeunes émettent des sons assez aigus. Les animaux plus âgés sont aphones. Il y a d'ailleurs de notables variations suivant les dimensions de l'organe et l'âge de l'animal.

V. — Les dimensions et le développement des organes expliquent la suffocation imminente.

VI. — Après suppression des nerfs laryngés, la respiration devient plus rapide.

VII. — L'arythénoïde dépend du récurrent et non pas du laryngé supérieur. Il est constricteur de la glotte respiratoire.

VIII. — Le crico-aryténoïdien latéral dépend du récurrent. Ne dilatant pas la glotte, il la resserre, c'est donc un constricteur de la glotte vocale.

IX. — C'est une erreur de dire que les muscles constricteurs de la glotte reçoivent leurs nerfs du laryngé supérieur et qu'après section des récurrents ces muscles conservent leur action et ferment la glotte.

X. — Le pneumogastrique fournit la sensibilité du larynx dont les mouvements intrinsèques dépendent du nerf de Willis (*a*).

(1) D'après Sappey (p. 25), les nerfs diaphragmatiques viennent de deux sources différentes : 1° Le diaphragme pulmonaire reçoit ses nerfs des rameaux intercostaux ; 2° le diaphragme thoraco-abdominal reçoit ses nerfs du grand sympathique aortique. « Il emprunte ses rameaux nerveux aux « cordons grisâtres qui suivent le trajet de l'aorte et de ses principales

(*a*) Longet, *Nns. de la phonat.*, Gaz. méd. Paris, 1841, p. 465.
(*b*) Bemberg, *De avium. nerv. rostri atq. linguæ. Diss. Halis.* 1842.
(*c*) Ritzel, *Comment. de nerv. et glossoph. avium Trigemini*, 1843
(*d*) Dumeril. Cf. Cuvier.

Remak, dans un mémoire sur le Poulet, décrit pour la première fois le nerf satellite de l'intestin (*b*). Ce nerf va en diminuant de volume du cloaque vers le duodénum. Il est pourvu de ganglions et, arrivé dans la lacune située entre le mésentère et le ligament iléo-gastrique, il émet un filet que l'auteur n'a pu suivre. Dans ce même mémoire, il fait l'embryogénie et l'histologie de ce nerf. Il décrit les fibres qui portent son nom. Il est inutile d'insister sur ce travail très bien analysé par Marage, au mémoire duquel nous renvoyons.

Bonsdorff étudie les nerfs craniens, chez Corvus Cornix et chez Gruiscinerea (1).

« branches pour aller se distribuer aux viscères de l'abdomen et qui cons-
« titue, dans l'opinion unanime des auteurs, le grand sympathique des
« Oiseaux. » En d'autres termes ce serait le plexus des nerfs splanchniques ou le plexus cœliaque qui fourniraient aux parois des sacs aériens (*a*).

(1) Cet auteur a signalé la fusion des ganglions du glosso-pharyngien et du vague, la communication avec le ganglion sympathique cervical supérieur et avec le nerf vidien.

Le nerf glosso-pharyngienfournit à la langue, au larynx supérieur, au pharynx.

Le nerf vague s'unit au sympathique et reçoit l'accessoire de Willis ainsi que l'hypoglosse.

Il existe une anastomose avec le glosso-pharyngien. Le vague forme sous la glande submaxillaire un plexus gangliforme. Il reçoit un long rameau cardiaque du sympathique (ramum cardiacum longum e ganglio cervicali supremo accipit). Il pénètre dans la poitrine et gagne le diaphragme (ad diaphragma tendit) qu'il perfore pour s'unir à son congénère du côté opposé à la surface du ventricule succenturié (diaphragmate perforato in superficie anteriore ventriculis glandularis). Sur son trajet, le vague présente le ganglion de la racine (ganglion jugulaire) qui reçoit un filet du ganglion cervical supérieur et donne un rameau auriculaire qui se dirige vers l'oreille interne. Le tronc présente encore le plexus gangliforme. Du vague naissent les rameaux suivants : Rameaux communiquant avec le ganglion cervical supérieur; rameau communiquant avec le nerf glosso-pharyngien, de petite taille, né du bord postérieur du nerf vague, va bientôt dans le nerf glosso-pharyngien, et dont les fibres s'engagent dans le tronc du vague et dans le glosso-pharyngien pour innerver la langue. « Ubi nostræ saltem disquisitiones docuerunt nervus de quo agitur maximam vero partem fibras continet quæ, ad ramum internum nervi recurrentis pertinentes, ganglion petrosum glosso-pharyngei tantummodo permeant et per ramum communicantem de quo quaeritur in truncum nervi vagi et quidem ramum illius lingualem abeunt. » Rameau lingual, ainsi nommé par comparaison avec l'homme et les mammifères, qui donne le rameau lingual que Stan-

(*a*) Sappey, *App. resp. des Oiseaux*, 1847.
(*b*) Remak, *Selbständiges Darmnerven systems*, 1847.

Tout entier descriptif, ce mémoire se prête difficilement à l'analyse.

NIUS (*a*) et BAMBERG (*b*) rattachent à l'hypoglosse. Le glosso-pharyngien fournit à la membrane muqueuse de la gorge, au sterno-hyoïdien, à l'hyoglosse, au cérato-glosse. Ses rameaux terminaux sont : R. terminal latéral pour la langue ; R. terminal médian pour le même organe, le laryngé supérieur, que STANNIUS fait dériver de l'hypoglosse, situé sur le côté externe du larynx, dans l'angle obtus du rameau lingual, il se recourbe en bas et descend jusqu'au larynx inférieur, au niveau duquel il se divise en deux branches de même taille, rameau interne et rameau externe. « Ramus « laryngeus superior (VII, fig. 1-9) haud exiguæ magnitudinis (que le pré- « cédent) ad latus externum laryngeis angulo obtuso e ramo linguali ad « marginem externum tracheæ discedit, unde deorsum, usque ad laryngem « inferiorem progreditur antequam laryngem inferiorem assecutus est « nervus in duos ramos ejusdem fere magnitudinis ramum externum et « internum dirimittur. »

Le nerf récurrent ou laryngé inférieur se détache du bord interne du tronc un peu avant que celui-ci ne pénètre dans la poitrine, au-dessus de la bronche, et se dirige de haut en bas. Il produit bientôt un rameau cardiaque et en dedans un rameau pulmonaire, puis il s'infléchit vers le larynx inférieur où il se divise en rameaux à la partie inférieure de la trachée et à l'œsophage. Il envoie un rameau communicant qui se réunit au rameau externe du nerf laryngé supérieur (ramum mittit communicantem qui cum ramo externo nervi laryngei superioris coalescit). Le nerf pulmonaire, né du récurrent, fait souvent défaut. Les rameaux pulmonaires, nés du tronc, forment le plexus pulmonaire à l'intérieur de cet organe et fournissent des filets qui, suivant la veine cave, pénètrent dans le cœur (in cor abeunt). Il y a des rameaux hépatiques (2 rami tenerrimi qui, e margine interno nervi vagi, ubi diaphragma perforat, prodeunt atque in capsula Glissonii introrsum ad hepar tendunt). Il existe également des filets gastriques glandulaires (ventricule succenturié) et des glandes gastriques musculaires.

Peu développé, l'accessoire de WILLIS naît par trois racines de la moelle allongée (tres radiculas e medulla oblongata accipiens) et va se perdre dans le ganglion de la racine (ganglion jugulaire).

Le grand hypoglosse fournit au muscle de la nuque et va dans le tronc du vague vers le nerf laryngo-lingual. Il reçoit, avant sa fusion avec le vague, un rameau du ganglion cervical supérieur du grand sympathique. Il émet des rameaux communiquant avec ce système et avec les premiers nerfs rachidiens.

La région cervicale sympathique ne présente rien qui fixe l'attention. Le ganglion cervical supérieur communique avec tous les nerfs environnants. Il fournit des rameaux à la membrane muqueuse du pharynx, au plexus gangliforme du vague, au ganglion pétreux, à l'hypoglosse, etc. L'un de ces rameaux communiquant avec le vague ou long nerf cardiaque, le plus grand des rameaux qui naissent du ganglion cervical, naît du bord inférieur du ganglion, se place au-devant puis au-dessous de la carotide (de orsum juxta carotidem procedit et totus quantus in truncum cervicalem nervi vagi abit) (*c*).

(*a*) STANNIUS, *Lehrbuch der vergleichenden Anatomie*. Berlin, 1846.
(*b*) BAMBERG, *loc. cit.*, 1842.
(*c*) BONSDORFF, Act. Soc. Sc. Fænnicœ, t. III, p. 505, 1852.

Rouget (*a*), signalé par Marage, étudie l'action physiologique du sympathique sur l'œil et discute longuement avec Müller la priorité d'une question résolue avant eux par Petit (*b*), en 1727, et par Budge (*c*), en 1851 et 1852.

Budge, dans son travail sur le plexus cœliaque, donne la figure de cet organe, chez Corvus Cornix, dessine le nerf intestinal, mais n'y attache aucune importance.

Le reste de son travail est tout entier physiologique (1).

Samuel résume dans un long article les travaux faits avant lui. Il y ajoute quelques idées originales, mais ne signale aucun point nouveau.

Il est surtout intéressant en ce qu'il donne les idées de l'Allemagne de son temps sur la physiologie du système nerveux nutritif (*e*).

Van Kempen étudie les nerfs de la Xe et de la XIe paire et diffère d'avis avec Longet sur un certain nombre de points (2).

(1) Ce travail est presque entièrement physiologique. Dans la partie anatomique, très courte, il donne des planches accompagnées de légendes. Ce sont plutôt des notes. Il étudie Phalangista orientalis, Corvus cornix, Histiurus amboinensis et Rana esculenta, puis il passe à l'étude physiologique.

La planche XXII (pl. III de son travail) représente le Corvus cornix dont la distribution nerveuse correspond à celle que j'ai vue moi-même. Il représente le nerf intestinal sans le signaler dans le texte, ce qui me porte à croire qu'il l'a considéré comme une branche du sympathique venue du plexus hypogastrique. Un fait frappe : les filets sympathiques ne sont pas satellites des artères autour desquelles ils sont enchevêtrés. Il signale des rameaux communicants que je n'ai pas vus et figure dans la composition du nerf splanchnique un nombre de filets beaucoup plus considérable que je n'en ai observé. Il confond d'ailleurs ces derniers dans le plexus cœliaque et ne leur donne que les deux ganglions que j'ai notés, chez les petits Passereaux. Il figure également les nerfs qui se portent sur le proventricule, mais il ne dit pas s'ils s'unissent au vague (*d*).

(2) 1° Le nerf vague est moteur et innerve comme tel le larynx, le pharynx et l'œsophage.

2° Le spinal renferme des racines motrices et sensitives destinées à l'épaule.

(*a*) Rouget, C. R. Ac. Sc. Paris, t. XLII, p. 937-941, 1856.
(*b*) Petit, Mém. Acad. Sc. Paris, p. 1, 1727.
(*c*) Budge (1), C. R. Ac. Sc. Paris, t. XXXV, p. 255, 1852.
Id. et Waller, Id., t. XXXIII, p. 370, 1851-1852.
(*d*) Budge, Nov. Act. Ac. Caes. Leop. Carol., t. XXVII, p. 257, 1860.
(*e*) Samuel, Journ. phys., t. III, p. 572, 1860.

V. Basch étudie les mouvements de l'intestin par excitation des nerfs splanchniques après injection de nicotine dans le sang (*b*).

Acconci, dont je n'ai pu me procurer, à mon grand regret, qu'une courte analyse, étudie le nerf laryngé inférieur et le glosso-pharyngien des Oiseaux (1).

Vignal, reprenant les idées précédemment émises par M. le Professeur Ranvier, dans son cours du Collège de France, étudie l'innervation du cœur dans tous les groupes de Vertébrés. Il recherche quels sont les rapports qui peuvent exister entre le sympathique et le pneumogastrique. Il est le premier qui ait posé le problème et qui cherche à le résoudre par l'anatomie microscopique et par la physiologie. Malheureusement ses recherches, excellentes d'ailleurs, se bornent au cœur. Il s'appuie, pour déterminer ses nerfs, sur la position qu'ils occupent chez les Mammifères et non pas sur leur fonction, ce qui, à mon avis, est un tort. Il conclut enfin à l'inpossibilité de distinguer, chez les animaux par lui étudiés, le territoire du vague de celui du sympathique.

« Les ganglions du pneumogastrique et du sympathique, « dit-il, ne présentent aucune différence (2). »

Cet auteur n'a employé que l'incision et le pincement. Il diffère assez souvent d'avis avec Longet (*a*).

(1) D'après Acconci, les rameaux récurrents s'étendent de la branche montante du vague à la branche descendante du glosso-pharyngien qui occupe en haut la longueur tout entière du cou. L'innervation de l'œsophage et du pharynx se rattacherait ainsi au système du vague (*c*).

(2) Chez les Oiseaux, il étudie le Pigeon. Il signale, dans la cavité de la crosse aortique, près de la bifurcation de la trachée, un plexus très compliqué duquel partent, dans l'épaisseur et en dessus du péricarde viscéral, de nombreux rameaux qui forment un plexus qui se perd sur l'oreillette. De ce plexus, partent des fibres qui se rendent à la base du ventricule, où elles forment un plexus au-dessus et près des artères et des veines coronaires qu'elles accompagnent jusqu'à la pointe. Les ganglions sont situés dans les sillons auriculo-ventriculaire et interventriculaire. Il n'existe pas de différence entre les cellules du pneumogastrique et celles du sympathique (*d*).

(*a*) Van Kempen, Journ. phys. Brown-Séquard, p. 284, 1863.
(*b*) V. Basch, Sitzungber. d. k. ac. d. Wiss. z. Wien., Bd XVIII, Abth. III, p. 7, 1873.
(*c*) Acconci, Atti. Soc. Tosc. Sc. nat., p. 162, 1880.
(*d*) Vignal, Arch. physiol., p. 917, 1881.

Brenner étudie le larynx inférieur et son développement. Il montre que le récurrent, recourbé autour de l'arc aortique, est une formation précoce, puisque, chez le Poulet, on la trouve au quatrième jour. Avec l'âge, augmente la distance qui sépare le cœur de la crosse aortique, accusant la courbure nerveuse primitive et donnant naissance à des rameaux, étirement des filets qui, à l'origine, formaient un plexus à la surface des poumons (1).

Onodi remarque que, chez les Oiseaux, les ganglions sympathiques sont tellement unis aux nerfs spinaux qu'ils semblent être simplement un renflement de ces derniers (2).

A. Froriep conclut, de ses recherches sur les nerfs, que le facial, le glosso-pharyngien et le pneumogastrique sont des nerfs viscéraux typiques, ainsi que le démontre l'embryogénie (3).

(1) Brenner, après avoir étudié en détail le nerf laryngé inférieur, rappelle l'intérêt anatomique que présentent ses rapports avec l'aorte. L'auteur lui-même, après étude, chez un certain nombre d'Oiseaux et de Reptiles, montre que le nerf laryngé inférieur quitte le vague pour se recourber autour de l'arc aortique. Au moment où, dans le stade embryonnaire, il se recourbe autour du cinquième arc, il s'étend au-dessus des poumons. Chez un embryon de Poulet de quatre jours, le tronc du vague est parfaitement formé et l'on distingue déjà sur la trachée des branches qui, avec la distance croissante entre le cœur et l'arc aortique, forment, en arrière, de longs rameaux. Chez les Amphibiens ceux-ci sont insignifiants (*a*).

(2) D'après Onodi, qui étudie les Mammifères, les Oiseaux et les Reptiles, les *rami communicantes*, chez le Cheval, n'ont de rapport direct qu'avec les racines spinales et antérieures. Mais il n'y a là qu'une apparence. Les coupes en série d'embryons de Poulet de neuf à dix jours montrent des fibres sympathiques pénétrant dans les racines antérieure et postérieure du nerf rachidien. Les ganglions sympathiques dérivent des ganglions spinaux, la différenciation ultérieure étant secondaire. Les fibres des rameaux communicants passent, en partie, directement dans les branches du sympathique qui se détachent à leur niveau. Une partie suit une marche ascendante ou descendante. Le premier cas prédomine dans la région supérieure, l'autre dans la région inférieure du sympathique. Chez les Oiseaux, les ganglions sympathiques sont si intimement unis aux nerfs spinaux qu'ils en semblent être de simples renflements. Chez Emys, les homologues des nns. intercostaux produisent de longs rameaux communicants qui se rendent aux viscères après avoir touché au ganglion sympathique (*b*).

(3) Cet auteur, qui étudie les Mammifères, déduit de ses recherches em-

(*a*) Brenner, Arch. Anat. phys. Anat. Abth., p. 373-396, 1883.
(*b*) A. D. Onodi, Id., p. 145-169, pl. 7-8, 1884.

Rochas, en 1885, décrit un nerf carotidien qui naît du ganglion cervical supérieur, lequel, chez le Canard, ne s'anastomose pas avec le vague, mais envoie un filet au facial. Il signale également les communications qui existent entre les rameaux du glosso-pharyngien et ceux du plexus cervical. Il indique l'existence d'un plexus ciliaire (1).

Rochas n'admet pas, à l'inverse de Magnien, que le nerf

bryologiques, que les nerfs des VIIe, IXe et X^e paires présentent le type des nerfs viscéraux. Il appuie son hypothèse sur leurs rapports avec les fentes branchiales de l'embryon et l'adhérence passagère des ganglions avec les épaississements épidermiques, rudiments d'organes latéraux sensitifs dont les représentants ultérieurs sont les ganglions géniculé, pétreux et noueux. La corde du tympan n'est pas le rameau prétrémal du facial, qui, non différencié et augmenté du rameau palatin des Sélaciens, représente le grand nerf pétreux superficiel. Dans le glosso-pharyngien, le rameau lingual dérive du rameau postrémal ; en outre, les rameaux pharyngiens et postrémal semblent correspondre au nerf tympanique, chez les Sélaciens.

Le vague donne deux rameaux postrémaux correspondant aux 4e et 5e arcs viscéraux. Le 4e semble fournir le nerf laryngé inférieur dont la marche singulière s'explique par l'existence de l'ébauche latérale de la thyroïde qui, ventralement, se déplace en haut de la poche du thymus issu du troisième arc. L'hypoglosse a les caractères d'un nerf spinal. Sa courbure s'explique si l'on songe qu'il doit passer en arrière du rudiment d'organe sensitif du vague. Sauf réserve, les ganglions des VIIe, IXe et X^e paires ne peuvent être comparés à ceux des ganglions spinaux (*a*).

(1) Dans une première note publiée à l'Académie des Sciences, Rochas nie les anastomoses du ganglion carotidien et du vague. Le bord supérieur du ganglion cervical donne un filet carotidien et un autre dans l'aqueduc de Fallope. Quelquefois ce dernier s'anastomose avec le facial. Du bord inférieur du ganglion, naît un rameau, pour la carotide primitive, formant le plexus intercarotidien et communiquant par ce moyen avec le glosso-pharyngien et le tronc du sympathique dont certains rameaux forment le plexus occipital, pour l'artère homonyme. Les ganglions du sympathique communiquent avec les rameaux antérieurs des nns. rachidiens par de courtes anastomoses (*b*).

Dans une seconde note l'auteur fait observer que l'on a au début un accolement du sympathique et du facial. Ce n'est que plus tard que se fait l'anastomose avec le pneumogastrique. Il indique en outre la présence de deux plexus sympathiques en avant et en arrière de l'œil.

Il appelle n. temporo-lacrymal la branche sympathique qui, avec le facial, traverse le canal de Fallope. Il signale une anastomose de ce nerf avec le vague. Un rameau s'en détache qui accompagne l'artère ophtalmique externe jusqu'à la glande lacrymale. Le plexus postoculaire est en rapport avec le plexus carotidien duquel part un rameau qui constitue la racine sympathique du ganglion ophtalmique (*c*).

(*a*) Froriep, Arch. Anat. phys. Anat. Abth., p. 1-55, pl. 1-2, 1885.
(*b*) Rochas (1), C. R. Ac. Sc. de Paris, t. C, p. 649, 1885.
(*c*) Id. (3), Id., t. C, p. 829, 1885.

vidien des Oiseaux soit l'homologue de celui des Mammifères (1).

Magnien, la même année, accepte l'existence d'un ganglion géniculé (2) qui s'anastomose avec le sympathique, ainsi que l'existence d'un nerf vidien, nerf vidien qui sera contesté aussi par Rochas (cf. la note ci-dessus). Il n'y a ni ganglion sphéno-palatin, ni nerf petit pétreux. Enfin, il existe une corde du tympan vraie (3).

Laffont, après avoir décrit les branches des nerfs trijumeaux facial et sympathique des Oiseaux, s'occupe de leur physiologie et, à l'exemple de Rochas, n'admet pas les dénominations de nerfs vidiens et de corde du tympan (4).

(1) Rochas observe que le nerf décrit par Magnien (Cf. plus bas) sous le nom de n. vidien des Oiseaux, ne correspond qu'imparfaitement au nerf homonyme des Mammifères. Il accompagne l'artère ophtalmique externe jusqu'à l'œil et son anastomose avec le trijumeau est souvent très grêle. Il existe également un autre filet qui s'anastomose avec le facial et qui pourrait aussi bien être considéré comme nerf vidien. Au point de jonction existent des cellules ganglionnaires. S'appuyant sur ces faits, l'auteur n'admet pas qu'aucun de ces nerfs puisse représenter le nerf vidien des Mammifères qui n'a pas d'homologue, chez les Oiseaux (*a*).

(2) Étudiant le n. facial, Magnien a vu le ganglion géniculé, qui est microscopique et par suite invisible à l'œil nu. Ce ganglion se continue par un filet anastomotique du grand sympathique et envoie un rameau à la deuxième branche du trijumeau. Ce serait là le nerf vidien. Le ganglion sphéno-palatin est inconnu. Le nerf grand pétreux superficiel se réunit à un filet sympathique qui va à la 2e branche de la Ve paire. Il n'y a pas de petit pétreux (*b*).

(3) Après avoir rappelé les travaux de Platner et de Bazin, l'auteur décrit chez l'Aigle, le Dindon et le Canard une vraie corde du tympan qu'il retrouve chez la Buse et le Corbeau (*c*).

(4) Le ganglion de Gasser du nerf trijumeau fournit trois branches : la branche ophtalmique, qui fournit à l'œil, aux paupières, à la glande de Harder, au front, au nez et reçoit, au moment où il sort de l'orbite par son angle antérieur, un petit filet *improprement nommé vidien* ; les branches inférieures (maxillaires supérieure et inférieure) reçoivent des filets sympathico-faciaux *appelés à tort corde du tympan*. Le nerf maxillaire supérieur fournit aux parties latérales du bec, à la membrane nictitante, à la conjonctive, à la glande lacrymale.

Le nerf maxillaire inférieur fournit à la parotide, à la peau, aux glandes sublinguales et sous-maxillaires. Le nerf lingual manque.

Le facial s'anastomose avec le sympathique, dans le canal de Fallope,

(*a*) Rochas (2), C. R. Ac. Sc. Paris, t. CI, p. 573, 1885.
(*b*) Magnien (1), Id., p. 1507, 1885.
(*c*) Magnien (2), Id., p. 1013, 1885.

Tous ces auteurs ont tiré leurs conclusions d'un type unique, l'Oie, et semblent avoir oublié les variations individuelles. LAFFONT, cependant, doit être mis hors de cause, car il a déterminé physiologiquement l'action des nerfs par lui étudiés.

ROCHAS, l'année suivante, donne une description du nerf carotidien sympathique. Il indique ses anastomoses et la valeur des différents ganglions sympathiques ou craniens au point de vue de la segmentation du crâne (1).

ainsi qu'en arrière et au-dessus de la caisse du tympan. Ces filets intrapétreux, par l'intermédiaire du « plexus carotidien, communiquent avec le glosso-pharyngien au-dessus de son anastomose transversale avec le pneumogastrique ».

« Le glosso-pharyngien sort du crâne, par un canal voisin de celui qui « contient le pneumo, recouvre en partie le ganglion cervical supérieur du « sympathique dont le filet anastomotique avec le premier filet intrapétreux « du facial passe au-dessus de lui. Au niveau de l'extrémité inférieure du « ganglion cervical supérieur, d'où se détache le filet carotidien destiné au « second filet intrapétreux du facial, le nerf glosso-pharyngien, cachant ce « filet, fournit l'anastomose transversale du pneumogastrique et un peu « plus bas en avant le rameau de Jacobson. Après avoir fourni des rameaux « vasculaires pour l'artère faciale, le nerf glosso-pharyngien se divise en « deux branches dont l'antérieure, traversant le muscle hypoglosse, se « rend à la langue et aux glandules sublinguales, tandis que l'autre traverse « le larynx et l'œsophage ».

La physiologie enseigne que tous ces nerfs ont pour fonction de déterminer une congestion de la région innervée.

On doit donc remplacer les termes de *nerf vidien* et de *corde du tympan* par les expressions de 1er *et* 2e *rameau anastomotique du facial et du trijumeau* (*a*).

(1) ROCHAS donne le nom de nerf carotidien céphalique des Oiseaux au filet sympathique qui parcourt le canal carotidien et se divise en deux branches à sa sortie.

α) *N. orbitaire* en rapport avec la glande de Harder et présentant le ganglion *orbito-nasal* à sa jonction avec le nerf ophtalmique.

β) *R. interne*, par rapport au précédent, s'anastomose avec le facial et l'hypophyse et fournit aux parois pharyngiennes; communique avec le maxillaire supérieur, fournit aux fosses nasales, au palais, au pharynx des branches communiquant avec un renflement ganglionnaire terminal.

Cette branche est l'homologue du nerf palatin, ou vidien décrit par MÜLLER chez Python, et le ganglion est le sphéno-palatin.

ROCHAS signale en outre un filet entre le ganglion de Gasser et la branche temporo-lacrymale ainsi que — mais avec beaucoup de réserves — un ganglion carotidien au point de croisement du n. carotidien et du n. facial. Il y a donc ainsi une série de ganglions segmentaires :

1° Ganglion orbito-nasal appartenant à l'olfactif (le n. ophtalmique

(*a*) LAFFONT, C. R. Ac. Sc. Paris, p. 1286, 1885.

Van Bemmelen prétend que, chez les Reptiles et les Oiseaux, les nerfs dérivés des dernières fentes branchiales sont accompagnés par un ganglion du nerf vague qui est l'homologue du *ganglion noueux* des Mammifères (1).

étant considéré comme le résidu de l'arête neurale entre les nns. I et III).

2° G. ciliaire du IIIe.

3° G. sphéno-palatin du Ve.

4° G. carotidien (?) du VIIe.

5° G. cervical supérieur représentant l'ensemble des ganglions des nns. IX à X (*a*).

(1) Van Bemmelen, après avoir rappelé que le présent travail a déjà été publié l'année précédente en langue hollandaise, dit qu'il diffère d'opinion avec P. de Meuron, qui a étudié comme lui le développement du thymus et de la glande thyroïde. Laissant de côté tout ce qui a rapport à ces organes, nous ferons remarquer qu'à ce propos l'auteur montre que les différents fragments glandulaires constituant le thymus sont accolés à la carotide. Ils se séparent à mesure que vieillit l'animal et finalement le reliquat donnera ce que l'on désigne sous le nom de glande carotidienne chez les Amphibiens et chez les Lacertiens, cette glande, suivant l'animal, étant, chez l'adulte, plus ou moins éloignée de son point d'origine, situation en rapport avec l'arc aortique auquel elle était liée pendant la vie embryonnaire et dont elle dérive. Chez les Sélaciens, on voit ces masses primitives s'étendre jusque sur le péricarde. L'auteur continue ensuite à discuter les idées de Dohrn, de P. de Meuron et de Beard sur le même sujet. Il a observé que, chez les Crocodiles, le thymus s'étend, comme chez les Oiseaux, sur toute la longueur du cou.

Il existe en outre un petit corpuscule carotidien. L'auteur étudie ensuite le développement et la constitution des corps thyroïdes, chez les Oiseaux, qu'il trouve semblables à ce qu'il a déjà vu chez les Lézards et les Serpents, à quelques différences près.

Il insiste, à ce moment, pour montrer combien les Oiseaux s'éloignent des Mammifères. Enfin, considérant l'innervation : « Je trouve, dit-il, que les « dérivés des fentes branchiales postérieures, chez toutes les formes étu- « diées, s'accompagnent toujours d'un ganglion du nerf vague. Si l'on « compare les jeunes stades de Reptiles et d'embryons d'Oiseaux avec le « stade semblable du développement des Mammifères, comme Froriep l'a « montré et décrit dans son travail (*b*), on voit que ce ganglion du vague « est l'homologue du ganglion noueux des Mammifères. Chez Reptiles et « Oiseaux, ce ganglion se trouve, en dernier lieu, au voisinage de l'origine « des grosses artères du cœur, et, dans le stade suivant, on le voit de plus « en plus s'éloigner de la tête avec les productions des fentes branchiales. »

« Bei Reptilien und Vögeln findet sich dieser Nervenknoten aber schlieszlich in der nähe der Ursprunges der groszen Herzarterien, man sieht ihn in den darauffolgenden Stadien sich mit den Producten der Kiemenspalten immer weiter vom Kopfe entfernen (*c*). »

(*a*) Rochas, C. R. Ac. Sc. Paris, p. 1028, 1886.

(*b*) Froriep, Arch. Anat. phys. Anat. Abth., p. 1-55, pl. 1-2, 1885.

(*c*) Van Bemmelen, Zool. Anzeig., p. 528-532 et 543-546, 1886.

Magnien, en 1887, reprend, chez Oie et Canard, l'étude du nerf carotidien et maintient qu'il n'y a pas d'analogie possible entre les ganglions cranio-sympathiques des Oiseaux et des Mammifères (1).

Rochas publie, la même année, une longue note, dans laquelle il indique accidentellement, chez le Cygne, un ganglion bien net au point de jonction du sympathique et du grand hypoglosse (2). Il établit l'analogie qui semble exister entre le nerf carotidien cervical des Oiseaux et leur sympathique superficiel.

(1) D'après Magnien, chez Oie et Canard, le nerf carotidien céphalique forme plusieurs ganglions et contracte des anastomoses avec les trois branches du trijumeau. Il n'admet pas que la formation décrite par Rochas sous le nom de ganglion sphéno-palatin soit l'homologue de l'organe homonyme chez les Mammifères. Il n'existe, chez les Oiseaux, aucun ganglion comparable au ganglion sphéno-palatin ou au ganglion optique (*a*).

(2) Rochas signale, chez Python molurus, le ganglion cervical supérieur accolé au glosso-pharyngien dont il n'est pas un renflement, car il n'y a que de simples anastomoses entre ce ganglion et le nerf. Une semblable anastomose unit le glosso-pharyngien au ganglion jugulaire du vague et se continue jusqu'au cerveau par un mince filet, renfermant des cellules embryonnaires, homologue du ganglion pétreux.

Du ganglion cervical supérieur, partent : *a*) l'homologue du nerf carotidien des Oiseaux (n. vidien de J. Mullers) ; *b*) 2 filets qui se rendent au facial. Le supérieur homologue d'une partie du nerf pétreux des Oiseaux — qui relie le facial au nerf vidien — s'unit à ce nerf en traversant le canal homonyme ; *c*) un nerf satellite de la carotide (J. Mullers) pourvu d'un renflement ganglionnaire à son origine, représentant le nerf carotidien des Oiseaux. Rochas a vu que ce filet se perdait dans le tronc du vague, disposition favorable à l'analogie du nerf carotidien cervical des Oiseaux et sympathique superficiel du cou des Mammifères. Rochas appuie cette analogie sur l'observation faite par lui, chez l'Oie, que le nerf carotidien cervical aboutit, chez cet animal, à un ganglion sympathique du plexus brachial, et communique toujours avec plusieurs ganglions sympathiques de la chaîne vertébrale. Il explique la disposition du sympathique médian des Crocodiles, rapportée par Gaskell et Gadow, en supposant les ganglions situés aux points d'intersection du nerf vertébral avec les nerfs rachidiens, soudés sur la ligne médiane. Ce filet fournirait le plexus carotidien et servirait de trait d'union aux deux portions proximales de la chaîne sympathique.

La continuité se rétablirait par une voie détournée (Mammifères) lorsque la chaîne sympathique serait interrompue pour une raison quelconque. Ce serait d'ailleurs le chemin suivi par tous les vaso-moteurs issus de la moelle thoracique supérieure pour regagner le ganglion cervical supérieur, qui, propre à la chaîne proximale, résulterait de la fusion de deux ganglions

(*a*) Magnien, 1887. C. R. Ac. Sc. Paris. T. CIV, p. 77.

Marage publie sa Thèse de Médecine, dans laquelle il étudie le sympathique thoracique et abdominal d'un certain nombre d'Oiseaux, ainsi que le nerf intestinal, dont il présente les variations individuelles, chez les différents groupes qu'il a étudiés. Ses figures schématiques sont d'un précieux secours (1).

dérivés des ganglions pétreux et jugulaire, n'ayant ainsi aucun rapport avec l'hypoglosse, quoique, chez le Cygne, existe un ganglion bien marqué au point de jonction de ce nerf avec le sympathique. Ce ganglion de l'hypoglosse correspondrait à celui que Van Vighe a déjà observé chez les Sélaciens. Les ganglions cervicaux moyen et inférieur appartiendraient à la série périphérique (*a*).

(1) Après avoir montré, dès la première page de son travail, que les Oiseaux sont loin de former un groupe aussi homogène qu'on le croit communément, Marage fait l'historique de la question et étudie : Oie, Canard, Faisan, Coq, Pintade, Pigeon et Busard.

Chez chacun d'eux, il décrit et figure : 1° les ganglions et les branches de la portion thoracique; 2° les ganglions et les branches de la portion abdominale; 3° la portion intestinale.

Ces descriptions ne sauraient être résumées sans nuire à la clarté du travail, puisqu'elles portent toutes sur des points de détail. Dans ses conclusions, l'auteur rappelle que :

1° « Les deux pneumogastriques s'unissent au-dessous du cœur, en avant « du ventricule succenturié, puis se séparent et se réunissent près du gé« sier; ils se ramifient dans cet organe »;

2° Il y a des anastomoses avec le sympathique, vues également chez l'Homme;

3° Le vague fournit au cœur ;

4° Le nerf intestinal, de formes très variables, s'anastomose toujours avec le tronc cœliaque, excepté chez le Faisan, où il naît du dernier ganglion thoracique ;

5° La chaîne sympathique vertébrale présente des ganglions plus ou moins soudés aux nns. intercostaux et réunis entre eux par une ou deux commissures. Les deux troncs se terminent au niveau du cloaque avec ou sans ganglion ;

6° Le sympathique, chez les Palmipèdes et les Gallinacés, « fait partie intégrante du système cérébro-spinal, mais acquiert plus d'indépendance chez les Pigeons ».

Les nns. splanchniques sont formés entièrement par les commissures de la région thoracique ou par des filets émanés des ganglions.

« De ces faits, dit Marage, nous pouvons conclure que, si le sympathique « existe, chez les Oiseaux, il est tout à fait dépendant du système cérébro« spinal, mais les Rapaces forment, *à ce point de vue*, un ordre intermé« diaire entre les Oiseaux et les Mammifères; le sympathique en effet est « plus libre chez le Busard, et c'est chez les Mammifères qu'il acquerra le « plus grand degré d'indépendance. Or nous savons que, dans les animaux

(*a*) Rochas, C. R. Ac. Sc. Paris. T. CIV, p. 865-868, 1887.

Peck, en 1889, montre, chez le Pigeon, la relation étroite qui existe entre le nombre des vertèbres caudales et celui des nerfs (1).

Marage, reprenant, dans sa Thèse de Doctorat ès sciences, la question précédemment traitée par lui deux ans plus tôt, réédite les mêmes observations, auxquelles il ajoute l'étude histologique du rapport qui existe entre le ganglion sympathique, le ganglion rachidien et la moelle. Les conclusions d'ailleurs sont les mêmes (2).

« inférieurs, un organe sert pour plusieurs fonctions ; au contraire, les ani-
« maux supérieurs présentent un organe pour une fonction ; donc les Oi-
« seaux serviront d'intermédiaire entre les Reptiles et les Mammifères ;
« leur sympathique tend à devenir indépendant du système cérébro-spinal,
« et, chez les Mammifères, on aura deux systèmes complètement différen-
« ciés : le sympathique et les nerfs cérébro-spinaux.

« C'est ainsi que se trouve de nouveau confirmée cette grande loi de
« Milne-Edwards : la division du travail (*a*) ».

(1) D'après Peck, le nombre des nerfs de la région caudale varie avec celui des vertèbres. Chaque trou a son nerf, excepté les deux dernières paires (*b*).

(2) Dans ce travail, l'auteur donne la technique employée par lui dans ses recherches macro- et microscopiques, puis fait l'historique de la question au commencement de chaque paragraphe. L'ouvrage entier est partagé en plusieurs de ceux-ci et chacun d'eux traite d'une partie différente du sympathique (s. céphalique, cervical, thoracique, abdominal). A cet historique, fait suite une *description anatomique* qui précède un *examen microscopique*. Tous les détails consignés dans ces pages se prètent difficilement à une analyse exacte, parce qu'ils sont trop nombreux.

Dans ses *Conclusions*, Marage signale très succinctement « les analogies et « les différences qui existent au point de vue du sympathique entre les « Mammifères, les Oiseaux et les Reptiles ».

Au cou, la chaîne sympathique qui court dans le canal apophyso-vertébral est unique, en rapport avec les ganglions des nerfs spinaux et intimement unie au glosso-pharyngien par du tissu conjonctif. Son ganglion cervical supérieur fournit un nerf vers la tête et un autre aux carotides. Le tronc cervical « se termine donc dans le ganglion cervical supérieur ». Dans la région thoracique, la chaîne, simple en principe, ne se bifurque que pour franchir un obstacle.

Indépendamment des vaso-moteurs, les nerfs issus du sympathique naissent toujours des ganglions. Le grand nerf splanchnique « s'anastomose « *toujours* avec les deux nerfs vagues au niveau du gésier ». Le nerf intestinal s'anastomose à sa partie inférieure avec les nerfs du sympathique abdominal, à sa partie supérieure avec les deux splanchniques et les deux nerfs vagues.

(*a*) Marage (René), *Sympathique des Oiseaux*. Thèse de Méd. Paris, 1887.
(*b*) Peck, Journ. Morph. Boston. T. III, p. 127-136, 1889.

J. Staderini, la même année, étudie les rapports et la distribution des nerfs glosso-pharyngien, pneumogastrique et hypoglosse, chez les Gallinacés. Il signale de nouveau, chez les Oiseaux adultes, le ganglion noueux du vague déjà vu par l'embryogéniste Van Bemmelen (*b*), en 1886 (1).

« A ces nerfs, il convient d'ajouter le système constitué par le glosso-pha-« ryngien et le pneumogastrique. » Après avoir donné les raisons qui le poussent à admettre cette opinion, l'auteur discute les relations qui existent entre les différents groupes de Vertébrés et conclut : « Les Oiseaux « forment bien une classe intermédiaire entre les Mammifères et les autres « Vertébrés (*a*). »

(1) L'auteur, après un rappel des travaux de Kazem Beck (*c*) sur la question, étudie *Meleagris pavo*, *Gallus Bankira* et *Testudo græca*.

Chez les Oiseaux, il étudie d'abord les rapports du glosso-pharyngien et du sympathique cervical dont le ganglion supérieur est situé dans l'espace qui sépare la IXe paire de la Xe.

Ce ganglion est en rapport avec le glosso-pharyngien et avec le pneumo, surtout avec le premier auquel il est si fortement uni que sa séparation est difficile. Le glosso-pharyngien fournit à l'œsophage. De même qu'il existe un ganglion jugulaire, de même il existe un ganglion pétreux. *Il existe toujours un filet anastomotique entre la* IXe *et la* X^e^ *paire nerveuse*. Staderini décrit ensuite la série des nerfs situés dans la région mastoïdo-œsophago-maxillaire inférieure. Le glosso-pharyngien fournit un nerf qui, parallèle à la veine jugulaire interne, se rend au jabot pour s'y accoler et se confondre avec le nerf récurrent. « Termina sulla porzione inferiore del *gozzo* accollandosi e confondendosi col nervo ricorrenti. » Passé ce point, la détermination devient impossible. Le côté droit a moins d'étendue que le côté gauche.

Né de plusieurs racines issues de la moelle allongée, le nerf pneumogastrique forme le ganglion de la racine (ganglio della radice), et comme la IXe paire, sort du crâne par le trou jugulaire (forame giugulare). L'auteur rappelle les rapports déjà décrits : A droite, il est dorsalement accolé à la veine jugulaire jusqu'au niveau du jabot (fino in correspondenza del gozzo), croise obliquement la face interne de la jugulaire et devient ventral à son entrée dans le thorax. A gauche, même chose, sauf que le changement de plan se fait un peu plus haut. A ce niveau, il fournit au thymus. Dans la tête, il donne un filet cranien qui se perd en arrière du trou auditif. Au niveau de l'articulation de la première côte et de la colonne vertébrale, le vague présente « le ganglion noueux, ou ganglion du tronc du vague », situé au-dessous d'un diverticule du corps thyroïde. S'appuyant sur le travail de Hans Gadow, qui reste muet sur l'existence de ce ganglion, Staderini — qui ignore le mémoire Van Bemmelen — s'étonne que Gadow ait passé ce ganglion sous silence et insiste sur sa présence à ce niveau.

L'auteur signale l'union des deux vagues sur l'œsophage et l'existence

(*a*) Marage (René), *Sympathique des Oiseaux*. Ann. sc. nat. Art. n° 1, 1889.
(*b*) Van Bemmelen, Zool. Anzeig., p. 528-532, 543-546, 1886.
(*c*) Kazem Beck, Arch. Anat., phys. Anat. Abth., p. 325-352. Pl. 19, 1888.

Jegorow étudie les organes érectiles de la tête du Dindon et démontre leur innervation sympathique. Ses types sont :

des filets cardiaques, sans affirmer cependant que ceux-ci soient constants, « e percio non potrei affirmare che essa sia costante ».

Le récurrent, qui se détache au niveau de la crosse aortique, s'accole à l'œsophage et va se confondre, sur le jabot, avec la branche issue du glosso-pharyngien. A droite, il embrasse la crosse, tandis qu'à gauche, il embrasse un reliquat du conduit de Botal, comme l'a déjà observé A. Brenner, en 1883 (*a*). Les premiers filets qui s'en détachent se portent sur l'œsophage et sur le larynx inférieur en suivant la branche correspondante. Ce dernier est si fin (cosi sottile) qu'il faut user dans la dissection d'une extrême délicatesse pour éviter de le lacérer. Il ne partage pas l'idée d'Acconci (*b*) qui considère comme « incorrecte » l'opinion des anatomistes qui, tels que Hans Gadow (*c*), n'admettent qu'aucun filament œsophagien puisse provenir du laryngé inférieur. Le vague fournit ensuite des rameaux pulmonaires et hépatiques. (Che per la distribuzione prendono il nome di *pulmoni* ed *epatici*.)

L'hypoglosse naît de la moelle allongée par deux racines distinctes qui sortent du crâne par deux trous différents, rappelant, chez l'adulte, la disposition observée, chez l'embryon, par Chiarugi qui signale trois cordons radiculaires occipito-ventraux qui, sortis par des trous distincts, se fusionnent ensuite pour former le tronc de la XIIe paire (*d*). L'hypoglosse apparaît, à la partie postérieure du cou, dans le voisinage du rameau anastomotique unissant le vague au glosso-pharyngien. Superficiel, le tronc de l'hypoglosse donne, à la paroi inférieure du larynx, un rameau lingual et un rameau laryngé qui se distribuent aux muscles du larynx. L'un de ceux-ci s'étend jusqu'au syrinx en s'adossant à la paroi antéro-latérale de la trachée. Sur son trajet, il fournit aux muscles du cou et de la trachée, s'anastomosant en anse sur la ligne médiane avec des filets semblables venus du côté opposé. L'auteur note la ressemblance que présente l'hypoglosse avec les nerfs occipitaux. Il appuie son opinion sur l'idée émise plus haut par Chiarugi, sur ses observations personnelles et sur l'autorité de Froriep qui avait cru pouvoir démontrer que les premiers nns. spinaux des Oiseaux n'ont pas de racine dorsale même à un stade précoce de leur développement, fait dont Chiarugi a démontré l'inexactitude et qui explique pourquoi Staderini n'a pas trouvé, chez l'adulte, de racine dorsale pour les Ire et IIe paires nerveuses cervicales.

Étudiant ensuite les Reptiles, Staderini montre la ressemblance que présente leur sympathique cervical comparé à celui des Oiseaux. Le sympathique a une tendance à se fusionner avec le vague, constituant avec lui un tronc commun sur une bonne étendue du cou (insieme con questo e constituendo apparentemente un tronco commune, un buon tratto del collo), tronc qui se sépare ensuite pour disparaître dans le Ier ganglion thoracique.

Le glosso-pharyngien possède un *ganglion pétreux* et un filet anastomo-

(*a*) A. Brenner, Arch. Anat., phys. Anat. Abth., p. 373-396, 1883.

(*b*) Acconci, Atti Soc. Toscan. Sc. nat., p. 162, 1880.

(*c*) Hans Gadow, *in* Bronn's, *Class. u. Ordr. Vögel.* 6e Bd, 4e Abth. L. 18, 22, p. 367-512. Pl. 43-46, 1888.

(*d*) Chiarugi, Atti Soc. Toscan. Sc. nat., vol. X, p. 149-245. Pl. 11-12, 1889.

Dindon, Coq et Pigeon. Il diffère d'avis avec MARAGE, en ce qui concerne les relations qui existent entre le glosso-pharyngien et le ganglion cervical supérieur (1).

tique avec le vague, mais diffère de celui des Oiseaux par sa notable brièveté.

Le vague, après avoir donné le ganglion de la racine et presque aussitôt le rameau laryngo-œsophagien, se bifurque pour les muscles du larynx et pour les deux tiers antérieurs de l'œsophage. Il existe un rameau sympathico-anastomotique. Le tronc présente le ganglion du même nom (g. du tronc; g. noueux) vu par KAZEM BECK (*a*), constant chez toutes les Tortues observées, quoique HOFFMANN (*b*) ne le signale pas. Le récurrent embrasse les deux arcs aortiques et gagne le larynx en envoyant des filets à l'œsophage et aux parties voisines. Le tronc du pneumo se distribue ensuite aux poumons, au cœur et à l'estomac. Le nerf dépresseur n'a encore été noté par aucun observateur, quoique GASKELL et GADOW aient voulu voir ce nerf dans un filet se rendant du ganglion jugulaire du vague aux vaisseaux artériels du cœur (*c*), et que WESLEY MILLS et KRONICKER considèrent comme tel, chez *Testudo cephalo*, un filet analogue qu'ils n'ont pu suivre jusque sur le cœur et qui, d'une façon inconstante, naîtrait par deux racines issues du ganglion jugulaire et par une racine issue du laryngo-œsophagien.

KAZEM BECK l'a constaté des deux côtés chez Emys caspica. Jamais dans aucune des quinze dissections qu'il a faites, STADERINI n'a trouvé le nerf dépresseur. A l'exemple des auteurs déjà cités, il admet son existence chez Emys caspica, Chelone imbricata et Testudo cephalo, mais la nie absolument chez Testudo græca (Ma per quello che riguardo la Testudo græca, io ritenzo per de accurate osservazioni fatte che morfologicamente non si possa ammettere un nervo depressore).

Le tronc de l'hypoglosse est formé par la fusion de deux racines venues de la face ventrale de la moelle. Il croise le vague et s'y accole en échangeant avec lui quelques fibres nerveuses qui, de prime abord, constituent un tronc unique. Abandonnant le vague, le nerf de la XIIe paire croise les carotides, le sympathique, se porte vers la pointe de la langue, y pénètre et s'y perd. Il fournit aux muscles dorsaux et ventraux du cou (*d*).

(1) JEGOROW compare les organes érectiles de la tête et du cou du Dindon au tissu caverneux des organes génitaux et trouve que leur système nerveux présente les mêmes caractères. Le sympathique cervical, ainsi que les IIe et IIIe branches du trijumeau fournissent aux vaisseaux de ces organes sur tout leur trajet.

Pour cet auteur, le ganglion cervical supérieur est en rapport intime avec le tronc du glosso-pharyngien et du tissu conjonctif le sépare du vague. Il ne retrouve pas le ganglion, commun aux nerfs de la IXe et de la Xe paire, décrit par MARAGE.

Le ganglion cervical supérieur, qui fournit aux carotides et aux artères

(*a*) KAZEM BECK, *loc. cit.*, 1888.
(*b*) HOFFMAN, *in* BRONN'S.
(*c*) GASKELL et GADOW, Journ. Phys. V, p. 362, pl. XI, 1884.
(*d*) RUTILLO STADERINI, *Sopra la distribuzione dei nervi glossofaringei, vago e o losso in alcuni Rettili ea Uccelli*, 1889. Atti Acad. Fissicir. Siena p. 585-599.

Golovine confirme les opinions d'Onodi (*b*) en ce qui concerne le développement du sympathique (*c*).

Phisalix démontre physiologiquement que la métamorphose de la muqueuse du jabot ne se fait plus pendant l'incubation lorsqu'on a sectionné le pneumogastrique (1).

Goldberg trouve que les ganglions des nerfs céphaliques se développent de la même façon que ceux du système sympathique (2).

His Jun. étudie le développement du sympathique en général et celui du cœur en particulier.

Les cellules cardiaques ne se comportent pas, chez les Oiseaux et les Mammifères, de la même façon que chez les Poissons et les Batraciens (3).

qui en partent, s'anastomose avec les branches I et II du trijumeau, avec le pneumogastrique et le glosso-pharyngien.

Les fibres du sympathique sont vaso-constrictrices des ornements de la tête, motrices des muscles des paupières et des plumes. Jegorow n'a pas constaté de fibres dilatatrices de la pupille (*a*).

(1) Cette observation, qui repose sur une expérience unique, est la suite d'un travail fait en 1886 par cet auteur qui recherchait alors les modifications subies par le jabot du Pigeon au moment de la lactation (*d*).

(2) Après avoir, chez Gallus, confirmé l'idée de His (*e*) concernant le lieu et le mode de formation du système ganglionnaire, Goldberg prétend qu'à l'exception du ganglion géniculé, des ganglions du nerf optique et du nerf olfactif qui dérivent tous des parois du cerveau, les ganglions des nerfs de la tête se développent de la même façon que ceux du sympathique. Au début, on a, sur le bord du pli médullaire, une bande, qui s'étend peu à peu dans cet organe, s'unit à celle du côté opposé, et, finalement donne la disposition connue (*f*).

(3) Étudiant le développement du système nerveux cardiaque et sympathique général sur les embryons de Torpedo, Scyllium, Trutta, Rana, Gallus et Homo, His Jun. montre que, chez les Vertébrés, les ganglions du cœur se comportent tous de la même façon lorsque les cellules des ganglions spinaux ou sympathiques émigrent vers le cœur. Chaque cellule émigre le long des veines, chez Poissons et Batraciens, tandis qu'elle émigre le long des artères, chez Oiseaux et Mammifères. La voie est d'ailleurs indiquée par les relations du péricarde avec les espaces rétro et intra-cardiaques. La large cavité ventriculaire découpe la partie antérieure en un

(*a*) Jegorow, Arch. Anat., phys. Anat. Abth. Suppl. Bd, p. 33-56, pl. 3, 1890.
(*b*) Onodi, *loc. cit.*, 1884.
(*c*) Golovine, Anat. Anzeig., p. 119. 1890.
(*d*) Physalix, Soc. Biol. Paris. T. II, p. 368-370, 1890.
(*e*) His, Abh. math. phys. Cl. Sächs. Gess. Wiss. 18e Bd, p. 1-64, 1891.
(*f*) Goldberg, Arch. mikr. Anat. 37e Bd, p. 587-602, pl. 32, 1891.

His et Romberg montrent que le cœur est innervé par le sympathique quoique ses ganglions dérivent du vague. Les ganglions du trijumeau, du glosso-pharyngien et du vague sont sympathiques.

Le sympathique est d'ailleurs un dérivé du système cérébro-spinal.

Le cordon vertébral est secondaire, le cordon primaire étant extra-vertébral et venant du vague, tandis que celui-là vient du nerf spinal (1).

segment dorsal qui est l'origine du vague et un segment ventral qui est le cœur. Tous les deux sont réunis à travers les arcs branchiaux dans lesquels se terminent les vaisseaux homonymes. C'est alors que les cellules ganglionnaires émigrent vers le bulbe qu'elles n'atteignent cependant pas, et se comportent, ainsi que le fait a déjà été signalé par Dohrn, à la manière de ganglions branchiaux sympathiques fixés à la grande convexité de l'axe.

Chez les Oiseaux et les Mammifères, la formation ganglio-cardiaque se réduit beaucoup dans les fentes branchiales, de sorte que le vague et le sympathique, à leur sortie du crâne, se tiennent au-devant du bulbe aortique. Ce n'est que plus tard que le cordon sympathique enverra directement des filets au cœur. La répartition des cellules ganglionnaires est sous la dépendance de circonstances mécaniques ; elles s'attacheront partout où elles rencontreront un obstacle mécanique, parois vestibulaires (Rana), septum du ventricule, rebord de l'enveloppe péricardique, etc. Ces cellules ganglio-cardiaques se différencient toujours légèrement des cellules sensibles des ganglions cérébro-spinaux par l'absence d'un plus gros noyau (Pläsmakörpers) et notamment par l'unipolarité (*a*).

(1) D'après His et Romberg, les ganglions cardiaques viennent de la partie antérieure du sympathique (gehen die Herzganglien aus dem Sympathicus hervor). Leur fonction est sensible, la motricité revenant en arrière par les fibres spinales. C'est ainsi que, chez les Vertébrés inférieurs, les ganglions du cœur dérivent des ganglions sensibles du vague. Quoique le sympathique n'ait pas, dans ce cas, participé à la formation cardio-ganglionnaire, His et Romberg la considèrent comme sympathique, non seulement à cause des ramifications fines, mais encore parce que ces formations viennent du vague d'une manière identique à celle dont les ganglions sympathiques viennent du spinal : ce qui confirme l'opinion de Joh. Mullers, qui pense que chez les animaux inférieurs dont le sympathique est peu ou pas développé, ces éléments sont compris dans les ganglions cérébro-spinaux. Chez les Téléostéens et les Sélaciens, les ganglions présentent de petites cellules qui sont sympathiques et entourent de grosses cellules. Les premières donnent les rami communicantes, les ganglions du 3-jumeau, du glosso-pharyngien, du vague, persistant, chez les Vertébrés inférieurs, la portion sympathique du vague et du glosso-pharyngien émigre vraisemblablement dans le ganglion cervical supérieur (Poulet).

(*a*) His, *loc. cit.*, 1891.

Couvreur, dont le travail est surtout physiologique, admet que le pneumogastrique est un vago-spinal. Il signale l'existence du ganglion noueux et en réclame pour lui la priorité (1).

On ne retrouve aucun caractère histologique du sympathique dans le ganglion ciliaire ainsi que dans les ganglions qui sont en relation avec le facial, le glosso-pharyngien et le vague. La présence des gros éléments histologiques montre que le sympathique est un dérivé du système ganglionnaire cérébro-spinal. Toutes les cellules sympathiques peuvent développer en même temps des ganglions sensibles céphaliques des spinaux, à l'exception peut-être de l'acoustique. Lorsque le sympathique sera peu développé, les communications avec les éléments d'origine persisteront.

Le cordon sympathique qui, chez les Oiseaux, est enfermé dans le canal vertébral est secondaire. Le système général sympathique donne à la fin du quatrième jour un cordon primaire extra-vertébral. A la partie antérieure de la région cervicale, ils persistenl tous les deux, ce qui donne un double ganglion : l'un primaire venu du vague, l'autre secondaire venu du premier spinal (*a*).

(1) Le travail de Couvreur se partage en deux parties : l'une, anatomique, qui sert de base à son travail physiologique qui occupe la seconde partie qui est en même temps la plus développée.

Dans les huit pages qu'il sacrifie à l'anatomie, Couvreur admet avec Bischoff (*b*), François Franck (*c*), Chauveau et Arloing (*d*) que la branche interne du spinal appartient au pneumogastrique, d'où la dénomination de vago-spinal.

Dans la région intra-cranienne, il admet, avec Marage (*e*), la fusion du ganglion d'Ehrenritter et du ganglion jugulaire.

Dans la portion cervicale, il admet l'anastomose vago-glosso-pharyngienne, relatée depuis longtemps par Bemberg (*f*).

Dans la région thoraco-abdominale, Couvreur signale le ganglion noueux qu'il appelle ganglion thoracique. Il attire l'attention sur ce point que le récurrent remonte le long de l'œsophage et non pas le long de la trachée, puis il suit le tronc du vague jusqu'au plexus cœliaque, point à partir duquel « il est impossible d'en suivre anatomiquement les filets ».

Au niveau de l'anastomose vago-glosso-pharyngienne, naissent deux rameaux : le laryngé supérieur et le pharyngo-œsophagien. Le récurrent « ne fournit aucun filet au larynx supérieur », mais il envoie des nerfs aux plexus environnants et au syrinx. Il admet pour le plexus cardiaque le plan donné par Marage sans admettre l'interprétation de cet auteur.

Les plexus pulmonaires, stomacal et cœliaque n'offrent rien de particulier. S'appuyant sur l'existence du ganglion jugulaire, et sur le ganglion noueux, Couvreur, à l'exemple de Marage et de Rochas, admet pour le vague une constitution sympathique.

(*a*) His et Romberg, Fortschr. Med., p. 374-380, 416-420, 1890.
(*b*) Bischoff, *loc. cit.*, 1832.
(*c*) F. Franck, C. R. Soc. Biol., février, 1881.
(*d*) Chauveau et Arloing, *Anat. comp.*, 1889.
(*e*) Marage, *loc. cit.*, 1889.
(*f*) Bamberg, *loc. cit.*, 1842.

Arthaud et Butte font une longue étude physiologique du pneumogastrique (1).

Comparant ensuite le sympathique apophyso-vertébral des Oiseaux au sympathique médian des Crocodiles, il admet que le vague est un vago-sympathique, tant à cause de son origine dans le faisceau solitaire, qu'à cause de ses relations avec le système central (*a*).

En ce qui concerne l'étude physiologique, il recherche l'action du vague sur le cœur, les poumons, le tube digestif et ses annexes, et sur le rein.

(1) Après avoir donné l'anatomie du pneumogastrique, chez les Mammifères, et rappelé son importance physiologique, ces auteurs montrent que le nerf de la Xe paire exerce sur le larynx des actions motrices, sensitives, vaso-motrices et trophiques.

Ils étudient ensuite l'influence de ce nerf sur la respiration et sur la circulation et donnent une série de détails qu'ils empruntent aux auteurs qui les ont précédés dans l'étude de cette question.

Enfin où leur travail devient vraiment original, c'est dans l'étude qu'ils font de l'action du pneumo sur le tube digestif.

Après avoir montré que la Xe paire agit dans la déglutition, sur le voile du palais, sur l'œsophage et même sur la sécrétion salivaire (p. 44) par ses fibres sensitives ou centripètes, ils indiquent également son action sur ces mêmes organes par ses fibres motrices ou centrifuges.

Étudiant l'influence du n. vague sur l'estomac, ils indiquent l'action sensitive et motrice et citent une série d'expériences entreprises à ce point de vue.

Ils acceptent l'influence de cellules ganglionnaires du plexus stomacal, à l'exemple de Goltz, qui, chez la Grenouille (*b*), avait déjà signalé ce fait, non constaté par Rossbach chez les animaux plus élevés (*c*).

A l'exemple de certains auteurs qu'ils citent, et à la suite d'expériences, ils acceptent l'action vaso-motrice du vague sur l'estomac, mais se tiennent sur la réserve en ce qui concerne son action sécrétrice sur ce même organe.

Ils nient l'action sensible sur l'absorption stomacale et admettent l'existence de troubles trophiques reconnaissant pour cause une lésion de ce nerf.

Étudiant ensuite l'intestin grêle, Arthaud et Butte admettent, en s'appuyant sur leurs propres expériences et sur celles faites par d'autres physiologistes, que le pneumogastrique détermine des mouvements péristaltiques de l'intestin, qu'il possède en outre des propriétés vaso-motrices et trophiques analogues à celles qu'ils ont signalées déjà sur l'estomac.

Ils acceptent que le vague agit sur le foie, ainsi que sur le pancréas, la rate, le rein et la vessie.

Étudiant ensuite l'action du pneumogastrique sur la nutrition élémentaire, et les différents phénomènes qui en découlent, tels que la mort de l'animal après section des vagues, ils tirent de leur étude une application

(*a*) Couvreur, *Pneumogastrique*. Thèse Sc. nat. Paris, 1892.

(*b*) Goltz, *Studien über die Bewegung von Speiser-Œhre und Magen der Frœsche*. Pflüger's Arch. Bd VI, p. 588, 1872.

(*c*) Rossbach, *Ueber die Bewegungen der Magens*. Verhandl. Congresses für innere Medicin, 1885, p. 212.

Korolkow étudie, chez Colomba, la terminaison des nerfs du foie, mais il n'indique pas leur origine (1).

G. Mazarelli étudie l'origine du sympathique des Vertébrés (*c*).

Eug. Steinach montre que l'excitation des racines des nerfs rachidiens peut déterminer des mouvements de l'intestin (*d*), faits dont les causes ont été ensuite expliquées par Steinach et Wiener (*e*), ainsi que par Pal (*f*).

Hédon démontre la présence de filets sympathiques sécréteurs et vaso-dilatateurs dans le larynx (*g*).

Enfin j'ai moi-même (*h*), dans une série de notes publiées dans le *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris*, pendant les années 1895 et 1896, indiqué différents points sur lesquels je m'étendrai au cours de ce travail.

CHAPITRE II

ANATOMIE COMPARÉE ET SYNTHÉTIQUE DU SYSTÈME NERVEUX DES OISEAUX.

Ce mémoire a pour objet l'étude des rapports qui existent entre le pneumogastrique et le sympathique. Or il est impossible d'étudier le système vago-sympathique sans dire un

à la pathologie. C'est ainsi qu'ils étudient la pathogénie du diabète et des albuminuries névropathiques (*a*).

(1) Par la coloration au bleu de méthylène, Korolkow constate la présence de fibres médullaires et de fibres amédullaires dans le foie. Ces derniers suivent les vaisseaux et enchevêtrent leurs terminaisons variqueuses en un fin lacis. Les fibres médullaires, également variqueuses forment un plexus intra-cellulo-trabéculo-hépatique (Zwischenleberzellenbalkengeflecht) (*b*).

(*a*) Arthaud et Butte, *Pneumogastrique*, 1892.
(*b*) Korolkow, Anat. Anzeig., p. 751-753, 1893.
(*c*) G. Mazarelli, *Origine del sympatico*, 1894.
(*d*) Steinach, Lotos, p. 193, 1894.
(*e*) Steinach et Wiener, Pflüger's Archiv. 60e Bd, p. 593-622, 1895.
(*f*) Pal, *Sem. méd.*, 1895.
(*g*) Hédon, C. R, Ac. sc. Paris, 17 juillet 1896.
(*h*) V. Thébault, Bull. Mus. Hist. nat. Paris, 1895-96.

mot des IXe, XIe et XIIe paires craniennes, étant données les connexions intimes qui les unissent à ceux-ci. Afin de ne pas m'écarter du sujet que je m'étais imposé, je donne immédiatement l'étude de ceux-là — incomplète, je dois le dire puisqu'elle est accidentelle, — pour mettre ensuite en parallèle les deux systèmes du pneumogastrique et du sympathique.

La logique exige également que j'adopte une classification, mais comme mes dissections ne portent pas sur un nombre suffisant de types, je me contente d'établir trois groupes :

1° Celui des Petits Passereaux comprenant : Linot (*Fringilla linaria* Lin.), Pinson (*Fringilla cælebs* Lin.), Serin (*Fringilla canaria* Lin.), Étourneau (*Sturnus vulgaris* Lin.).

2° Celui des Corvidés renfermant les *Corbeaux vrais* : Chouca (*Corvus monedula* Lin.), Corneille (*Corvus corone* Lin.) et deux types voisins : Pie (*Pica rustica* Lin.) et Geai (*Garrulus glandarius* Lin.).

3° Celui des Grimpeurs comprenant une espèce de Perroquet (*Ara severus* Lin.) et deux espèces de Perruches (*Paleornis rosa* Boddaert et *Conurus murinus* Lin.).

§ Ier. — Petits Passereaux (**fig. 2-A**).

Le tronc commun (**tr.**) existe chez les trois premiers types (*Linot*, *Pinson*, *Serin*), tandis que chez l'*Étourneau*, le glosso-pharyngien (**n. IX**) se détache.

Chez ces oiseaux, chanteurs par excellence, le tronc commun entre en relation avec les premières paires craniennes (**R_1**, **R_2**, **R_3**), tandis que, chez *Étourneau*, on ne note rien de semblable. Les ganglions du vague (**n. G. j.**) et du glosso-pharyngien (**G. A.**) sont fusionnés, chez les premiers, tandis qu'ils sont séparés, chez le second.

A. *Glosso-pharyngien.* — Le glosso-pharyngien (**n. IX**) se sépare du tronc commun et entre en communication avec le ganglion cervical supérieur du sympathique (**G. C. S.**).

Le ganglion d'Andersh (**G. A.**) de l'*Étourneau* recoit une anastomose du vague ou anastomose de Staderini (**An. St.**) et communique avec le ganglion de Gasser (**G. Gass.**). Il envoie également des filets dans la région oculaire (**r. ocul.**), puis, chez nos quatre types, il innerve l'œsophage et le pharynx. Une branche (**n. ph. œs. Cv.**) descend le long de ces organes et va s'anastomoser avec le nerf récurrent issu du pneumogastrique.

B. *Grand hypoglosse.* — Ce qui frappe, chez les Oiseaux chanteurs (1), c'est le développement considérable que prend le tronc de l'hypoglosse (**n. XII**) qui atteint trois et quatre fois le volume du pneumogastrique, tandis que, chez l'*Étourneau*, il acquiert le même volume que ce nerf.

Né de la moelle par deux racines très nettement visibles, chez ce dernier type, chez les uns et les autres, il se porte en avant, gagne la trachée et donne un filet nerveux qui se rend à la langue (**fil. ling.**) (*nerf hypoglosse proprement dit*), un autre au larynx (**f. gl.**) (*filet glottique*) : et un troisième qui descend le long du tube aérifère jusqu'au syrinx (**n. syr. sup.**) (*nerf syringien supérieur*) (2). Il s'anastomose avec les premières paires rachidiennes et donne un filet satellite du vague (Étourneau).

C. *Spinal.* — Très net et construit sur le plan habituel, chez *Linot*, le nerf accessoire de Willis (**n. XI**) ne semble pas exister chez *Pinson*. On constate, en effet, chez ce dernier Oiseau, une série de filets, tous de même grosseur, qui se perdent dans le tronc commun.

Chez l'Étourneau, il semble — sans que je puisse l'affirmer, ne l'ayant jamais vu nettement — construit sur le même plan que chez le Linot.

(1) Par Oiseaux chanteurs, j'entends *Linot*, *Pinson* et *Serin*, par opposition à l'*Étourneau* qui chante moins bien.

(2) Je donne le nom de filet glottique au second de ces nerfs, pour le différencier du nerf laryngé supérieur des auteurs, issu du glosso-pharyngien. Quant au troisième, son nom semble justifié parce qu'il gagne le syrinx par sa région supérieure, s'opposant ainsi à un autre filet que l'on verra plus tard aborder le syrinx soit latéralement (Corvidés), soit inférieurement (Grimpeurs).

D. *Pneumogastrique* (**n. X**). — Né du tronc commun, comme chez les Oiseaux chanteurs, ou isolément (*Étourneau*), il s'accole à la jugulaire (**v. jug.**) et la suit tout le long du cou. Il s'anastomose avec le sympathique et le grand hypoglosse soit par fusion (*Chanteurs*), soit au moyen de petits filets, ainsi qu'avec le glosso-pharygien (*anastomose de Staderini*) (**An. St.**).

Arrivé à l'entrée du thorax, il se renfle en un ganglion que je désignerai sous le nom de *ganglion de* Couvreur, quoique la découverte puisse en revenir à Van Bemmelen et à Staderini (1)

Le ganglion de Couvreur (**G. Cv.**). est un renflement ovale toujours très développé, situé au niveau du corps thyroïde.

Il envoie un filet à celui-ci et aux tissus environnants, chez *Linot*, *Pinson*, *Serin*, *Étourneau*.

En outre, il donne toujours un filet cardiaque, très visible chez *Étourneau*, que je n'ai pu déceler, chez les autres types, sans doute à cause de sa petitesse.

Le tronc du vague (**n. X**) se continue et présente un nouveau ganglion qui est situé un peu au-dessus de la bronche correspondante (**g. s. br.**), d'où le nom de *ganglion sus-bronchique*, sous lequel je le désigne.

Ce ganglion sus-bronchique est suivi de l'anneau de Vieussens (**An. Vieus.**) duquel partent les filets qui forment les plexus pulmonaires (**pl. pul.**). Les deux troncs se réunissent en arrière du cœur, sur l'œsophage, et vont former le

(1) Le premier s'appuie sur des données embryogéniques et prétend que le ganglion noueux est celui qni est placé à l'entrée du thorax (*a*).

Staderini (*b*) est plus affirmatif lorsqu'il décrit le ganglion du tronc (ganglion noueux), mais pour éviter une confusion à cause de la similitude du nom, j'emploie le terme de ganglion de Couvreur qui est le premier auteur français qui ait signalé cet organe.

Couvreur (*c*) avait désigné ce ganglion sous le nom de ganglion thoracique, appellation qui me semble mal fondée, parce qu'elle prête à la confusion avec les ganglions thoraciques du système sympathique.

(*a*) Van Bemmelen, *loc. cit.*, 1886.
(*b*) Staderini, *loc. cit.*, 1889.
(*c*) Couvreur, 1892, *loc. cit.*

plexus œsophagien inférieur (**pl. œs.**) et le plexus stomacal (**pl. stom.**), sur le gésier. A noter le ganglion énorme (**G. init.**) qui fait saillie sur le duodénum et que je désignerai sous le nom de *ganglion initial* dans la suite de ce mémoire (1).

Si le nerf récurrent (**n. r.**) passe, à droite, au-dessus de la crosse aortique, il ne passe au-dessous d'aucun vaisseau, à gauche, et s'enroule autour d'un amas de tissu conjonctif, reliquat du conduit de Botal (*a*). Il naît soit du ganglion sus-bronchique (*Pinson*, *Linot*), soit de l'espace compris entre celui-ci et le ganglion de Couvreur (Étourneau). A son passage sous la crosse aortique, il envoie au cœur des filets qui s'y rendent isolément ou qui forment plexus dans la concavité même de l'aorte (Étourneau) (**n. card. v.**). Le récurrent envoie au syrinx un petit filet (*n. syringien inférieur*) (**n. Syr. Inf.**) que son extrême petitesse a empêché de bien observer chez *Pinson* et *Linot*, puis se continue sans ligne de démarcation avec un filet venu du glosso-pharyngien, disposition déjà signalée par Acconci et confirmée par Couvreur.

Le pneumogastrique semble disparaître à partir du ganglion initial, mais après avoir franchi l'anse duodénale on le voit très nettement apparaître. On le désigne dès lors sous le nom de *nerf intestinal*.

C'est ce nerf qui, vu par Swan en 1835, a été étudié pour la première fois par Remak en 1847. Budge le figure en 1852 et enfin Marage en donne une bonne étude en 1887-89.

Il s'anastomose avec le sympathique au niveau de l'artère mésentérique et du cloaque (**n. int.**). Il est très ganglionnaire dans la région rectale (*Étourneau*, *Pinson*).

E. *Sympathique*. — Le sympathique forme une chaîne ganglionnaire anastomosée avec les nerfs craniens (*Pinson*, *Linot*, *Serin*) ou indépendante de ceux-ci (*Étourneau*). Parfois les filets émanés du ganglion cervical supérieur (**G. S. C. S.**) semblent traverser les nerfs et les ganglions craniens pour se

(1) *Initial* parce qu'il est au commencement de l'intestin.

(*a*) A. Brenner, 1883.

continuer sur les organes vasculaires (*Etourneau*). La chaîne vertébro-cervicale n'a rien de particulier en apparence; cependant, chez l'*Étourneau*, le ganglion sympathique est situé en dehors du canal vertébral et à une certaine distance du ganglion rachidien (fig. 35). La chaîne nerveuse ganglionnaire s'anastomose avec les derniers nerfs craniens (*Étourneau*).

Au niveau du plexus brachial (**pl. br.**), se détachent un (*Linot*, *Pinson*) ou deux filets (*Étourneau*), qui se rendent au cœur (**n. card. sy.**), aux poumons.

Le premier ganglion thoracique (région dorsale) émet toujours un gros rameau anastomotique pour le dernier nerf du plexus.

Tous les ganglions de la chaîne dorsale sont réunis entre eux par un seul rameau intermédiaire passant au-dessous de la côte. Chez *Étourneau* cependant, le filet qui unit le premier ganglion au second passe par-dessus la côte.

Le nerf grand splanchnique (**n. g. spl.**) naît des deuxième, troisième et quatrième ganglions, tandis que le petit (**n. p. spl.**) naît des quatrième et cinquième ganglions. Tous les deux forment plexus sur le trépied cœliaque, suivant l'expression de Cuvier, et vont innerver l'intestin en formant les plexus mésentériques.

Chez *Étourneau*, le sympathique lombo-sacré donne naissance à une sorte de sympathique médian (**symp. méd.**) qui se continue par le nerf intestinal, en formant un ganglion terminal analogue au ganglion impair que l'on observe chez les Mammifères. Bien plus, le sympathique, en formant autour de l'artère sacrée moyenne deux anses en huit de chiffre, rappelle l'anse coccygienne parfois absente des Mammifères.

Conclusions :

1° *Les nerfs rachidiens ont, à leur origine, une tendance à la fusion, sauf chez Étourneau cependant ;*

2° *Le pharynx et l'œsophage sont innervés par le glossopharyngien ;*

3° *Le tronc de l'hypoglosse acquiert un énorme développement chez les Oiseaux chanteurs ;*

4° *L'anastomose de Staderini n'existe que chez l'Étourneau ;*

5° *Le glanglion de Couvreur fournit au cœur. Le nerf récurrent s'anastomose avec le rameau pharyngo-œsophagien issu du glosso-pharyngien. Il fournit également au syrinx ;*

6° *Le sympathique cervical est très développé et très indépendant ;*

7° *Il fournit au cœur, de chaque côté, un filet qui naît toujours au niveau du plexus brachial ;*

8° *Le sympathique lombo-sacré communique avec le nerf intestinal.*

§ II. — Corvidés (**fig. 1-A**).

Dans ce deuxième groupe, tout entier artificiel comme celui qui le précède et comme celui qui le suit, le tronc commun (**tr. com.**) ne renferme plus jamais le grand hypoglosse qui acquiert son indépendance absolue.

A. *Glosso-pharyngien.* — Le glosso-pharyngien (**n. IX**) naît directement de la moelle (*Corvus monedula*, *C. corone*) ou reste encore fusionné avec le tronc commun (*Pica rustica*, *Garulus glandarius*) dont il se détache bientôt.

L'anastomose de Staderini (**an. St.**), très réduite dans ces deux derniers types, existe nettement chez *Corvus corone* et *Corvus monedula*. Le glosso-pharyngien innerve le larynx, l'œsophage, le pharynx et la langue.

B. *Grand hypoglosse.* — Le grand hypoglosse (**n. XII**) naît de la moelle au-dessus du pneumogastrique, sort du crâne par le trou condylien postérieur, comme chez les Mammifères, et se porte vers le larynx. Dans son trajet, il s'anastomose avec les premiers nerfs rachidiens, et avec le vague par l'intermédiaire d'un cordon très court et très gros.

A ce niveau, il a (*Corvus*) ou n'a pas de ganglion et donne un mince filet qui, d'abord satellite du pneumogastrique, gagne le tiers inférieur du cou, puis traversant obli-

quement les aponévroses cervicales moyenne et profonde atteint le syrinx : c'est le nerf *syringien inférieur* (**n. Syr. Inf.**). Au niveau du larynx, le grand hypoglosse, qui s'est (*Garrulus glandarius*) ou non anastomosé avec le glosso-pharyngien, donne un rameau à la glotte, *rameau glottique*, et un autre qui descend le long de la trachée (*nerf syringien supérieur*) (**n. Syr. Sup.**). Ce nerf syringien supérieur se termine dans un ganglion situé un peu au-dessus du syrinx, d'où son nom (*ganglion syringien*) (**g. Syr.**), dans lequel vient se perdre le nerf syringien inférieur, et duquel partent les rameaux qui innervent les muscles du syrinx.

C. *Spinal.* — Très net chez les *Corbeaux vrais*, il l'est moins chez *Pie* et chez *Geai*. Il y a chez ces derniers types une tendance à la fusion.

D. *Pneumogastrique* (**n. X**). — Très nettement séparé de la IXe et de la XIIe paire, le pneumogastrique sort du crâne par le trou déchiré postérieur (*Corvidés vrais*). Il peut, au contraire, être fusionné un peu (*Pie*) ou beaucoup (*Geai*) avec le glosso-pharyngien. Dans tous les cas, des filets plus ou moins longs et plus ou moins grêles l'unissent au sympathique. Il descend ensuite le long du cou jusqu'au ganglion de Couvreur.

Le ganglion de Couvreur (**G. Cv.**) fournit au cœur un rameau qui innerve les vaisseaux ventriculaires et les ventricules eux-mêmes (**n. car. v.**). D'autres filets s'en détachent qui se rendent — fait très important à noter — sur la veine cave elle-même (*C. corone*).

Le tronc se continue par le ganglion sus-bronchique (**g. s. br.**) et l'anneau de Vieussens (**An. Vieus.**) duquel se détachent des filets anastomosés qui forment le plexus pulmonaire (**pl. pul.**) qui reçoit lui-même de nombreux filets du sympathique (*Corvus corone, Corvus monedula*). Il en est de même chez *Pie* et *Geai*, mais les plexus pulmonaires présentent à chaque nœud du plexus un petit ganglion dont le volume diminue du centre à la périphérie.

Chez tous ces types, du tronc du vague au niveau du plexus

pulmonaire, naissent des rameaux qui se portent à la région postérieure du cœur qu'ils abordent dans le sillon auriculo-ventriculaire pour s'épandre ensuite sur les ventricules.

Le nerf récurrent (**n. r.**) naît soit du ganglion sus-bronchique (*Corvus corone, C. monedula, Pica rustica*), soit du tronc même du vague, un peu au-dessous du ganglion de Couvreur (*Garrulus glandarius*). Il se porte sur l'œsophage et va se confondre avec le rameau pharyngo-œsophagien de Couvreur, déjà décrit par Acconci.

De sa courbure, se détachent des rameaux pour l'œsophage postcardiaque (*Pie, Corvus corone, C. monedula, Garrulus glandarius*). Jamais il ne se rend au larynx. Jamais *je n'ai constaté de filets issus du récurrent se rendant sur le syrinx.*

Le pneumogastrique se porte ensuite sur l'œsophage et s'unit à son homonyme du côté opposé, pour former sur le gésier les plexus œsophagien (**pl. œs.**) et stomacal (**pl. stom.**) très ganglionnaire chez la Pie.

A l'origine du duodénum, le *ganglion initial* (**G. init.**) plonge un peu dans les tissus, donne un plexus qui se continue bientôt par le nerf intestinal qui s'accole à l'intestin et le suit jusqu'à ce qu'il se soit fusionné avec le sympathique au niveau des cæcums. Ce nerf présente sur son trajet des ganglions et de nombreuses anastomoses avec le sympathique mésentérique.

E. *Sympathique.* — Le ganglion cervical supérieur (**G. S. C. S.**) est situé au-dessus du tronc commun (*Geai*) entre le glosso-pharyngien et le vague (**n. X**) (*Pie*) ou entre ce dernier nerf et le grand hypoglosse (**n. XII**) (*Corvus monedula, C. corone*).

Il s'anastomose avec tous ces nerfs sauf la XII° paire (Pie) et descend (**N. s. ap. vert.**) ensuite dans le canal vertébral, se comportant comme dans le groupe précédent jusqu'au plexus brachial (**pl. br.**) duquel se détache à droite et à gauche, un filet qui innerve les vaisseaux auriculaires et les oreillettes.

Dans la région inférieure du cou, il donne de nombreux ra-

meaux anastomotiques au plexus qui fournit lui-même un (*Geai*), deux (*Pie*), ou trois (*Corvi*) rameaux cardiaques. Dans ce cas, le dernier filet provient toujours de l'anastomose qui unit le premier ganglion thoracique au dernier nerf du plexus (**N. Card. Sy.**).

Les nerfs cardiaques forment des plexus autour des veines, s'anastomosent avec le nerf pneumogastrique et gagnent le cœur où ils se comportent comme il a été dit plus haut.

Je n'ai rencontré aucun ganglion sur le trajet des ramifications de ces nerfs cardiaques, contrairement à ce que j'avais observé sur le pneumogastrique, chez *Garrulus glandarius*.

Les ganglions thoraciques intervertébraux sont réunis par un rameau intermédiaire qui passe au-dessous de la tête costale. En avant, se détachent de nombreux filets qui s'anastomosent entre eux, formant ainsi à la côte un anneau complet qui ne répond nullement au plan donné par Cuvier, qui d'ailleurs n'indique pas le type choisi par lui. Ces anastomoses ganglionnaires (*Pie*, *Geai*) ou non (*Corvus*) forment les nerfs splanchniques qui innerveront le système intestino-viscéral.

Le foie recevra ses nerfs du grand splanchnique (**n. g. spl.**), mais malgré mes recherches, *jamais je n'ai vu de filets du vague y pénétrer*, contrairement à l'assertion de Bonsdorff.

Dans la région lombo-sacrée, le sympathique forme un rudiment de système médian (**sym. méd.**) ganglionnaire qui naîtra de la région rénale et, suivant l'artère mésentérique inférieure, ira se fusionner avec le nerf intestinal de Remak, envoyant au moment où il aborde la région cæcale, un filet destiné à former le *plexus péricloacal*.

Du rein, un filet (**n. genit.**) suit l'uretère et l'oviducte, à moins que ce ne soit le canal déférent, ce qui dépend du sexe de l'animal, et se rend également au cloaque. Enfin, la chaîne sympathique droite, qui s'est réunie à celle de gauche, se continue sur l'artère sacrée moyenne par un filet ganglionnaire et va se perdre sur le cloaque.

C'est la fusion et l'enchevêtrement de ces trois séries de nerfs qui forment sur cet organe le plexus périploacal (**pl. per. clo.**) ganglionnaire (*Geai*) ou non ganglionnaire (*Pie*, *Corbeaux*).

Conclusions :

1° *Ce groupe est très homogène.*

2° *Les nerfs des IXe, X^e^, et XIIe paires ont une origine plus indépendante que dans le premier groupe.*

3° *Il existe un nerf syringien inférieur, né de l'hypoglosse et non pas du récurrent.*

4° *L'anatomose de Staderini est plus indépendante que dans le groupe précédent.*

5° *Le ganglion de Couvreur fournit des filets à la veine cave supérieure et à la région ventriculaire du cœur.*

6° *Le nerf récurrent n'innerve jamais le larynx. Il se fusionne toujours avec le rameau pharyngo-œsophagien du glosso-pharyngien. Jamais non plus il n'innerve soit médiatement, soit immédiatement le syrinx.*

7° *Le foie ne reçoit pas de nerfs du pneumogastrique.*

8° *Le tronc du vague se continue jusqu'à la région anale.*

9° *Le sympathique cervical, très développé et très indépendant, fournit de nombreux filets au cœur et surtout à la région auriculaire.*

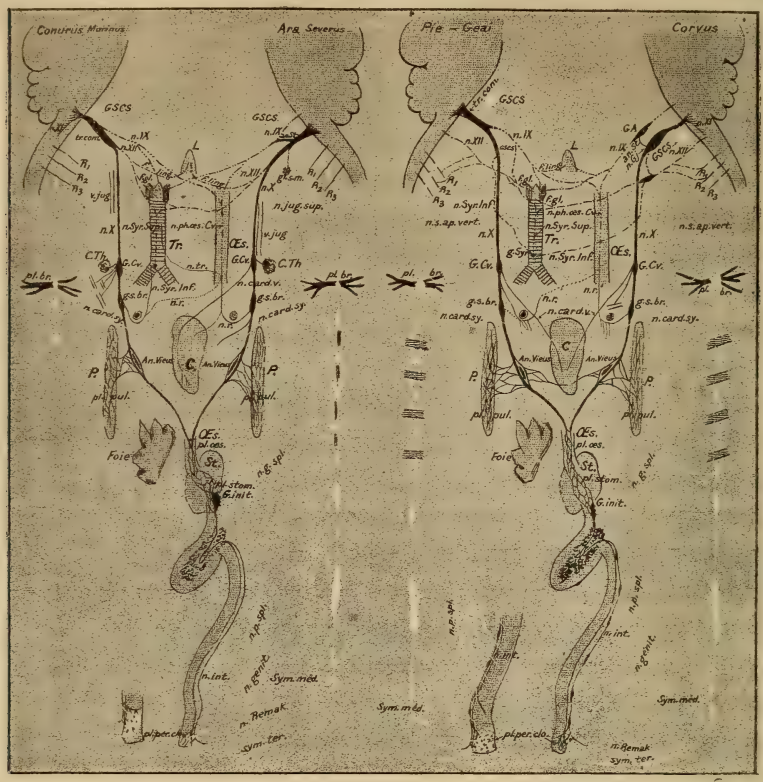
10° *Le sympathique innerve l'intestin conjointement au pneumogastrique et semble assumer le fonctionnement tout entier du système hépatico-rénal.*

§ III. — Grimpeurs (**fig. 1-B**).

Le tronc commun (**tr. com.**) atteint son maximum de fusion chez *Conurus murinus*, mais se sépare du glosso-pharyngien chez *Ara severus*.

A. *Glosso-pharyngien* (**n. IX**). — Né du tronc commun, chez *Conurus*, il naît directement de la moelle, chez *Ara severus*. Ses rameaux se portent ensuite dans la *région glosso-hyoïdienne*.

B. *Grand hypoglosse* (n. XII). — Il naît du tronc pneumogastrique (n. X.), innerve la langue, le larynx et le syrinx par



B : Grimpeurs. A : Corvidés.

Fig. 1. — *tr, tr. com.*, Tronc commun. — *G. A.*, Ganglion d'Andersh. — *An. St, an. St.*, Anastomose de Staderini. — *n. IX*, Nerf glosso-pharyngien. — *f. ling.*, Filet lingual. — *n. ph. œs. Cv.*, Nerf pharyngo-œsophagien de Couvreur. — *n. X*, Nerf pneumogastrique. — *n. Gj.*, Ganglion jugulaire. — *G. Cv.*, Ganglion de Couvreur. — *G, s. br, g. s. br.*, Ganglion sus-bronchique. — *An. Vieus., an. Vieus.*, Anneau de Vieussens. — *pl. œs.*, Plexus œsophagien. — *pl. pul.*, Plexus pulmonaire. — *pl. stom.*, Plexus stomacal. — *G. init.*, Ganglion initial. — *n. int.*, Nerf intestinal. — *pl. per. clo.*, Plexus péricloacal. — *n. r.*, Nerf récurrent. — *n. card. v.*, Nerf cardiaque vague. — *n. tr.*, Nerf trachéal. — *n. XI*, Spinal. — *n. XII*, Grand hypoglosse. — *n. Syr. Inf.*, Nerf syringien inférieur. — *g. syr.*, Gon syringien. — *n. Syr. Sup.*, Nerf syringien supérieur. — *f. gl.*, Filet glottique. — R_1, R_2, R_3, 1re, 2e, 3e Paires rachidiennes. *pl. br.*, Plexus brachial. — *GSCS, G. S. C. S.*, Ganglion sympathique cervical supérieur. — *n. jug. sup.*, Filet sympathique de la veine jugulaire. — *n. s. ap. vert.*, Nerf sympathique apophyso-vertébral. — *n. card. sy.*, Nerf cardiaque sympathique. — *n. g. spl.*, Nerf grand splanchnique. — *n. p. spl.*, Nerf petit splanchnique. — *n. génit.*, Nerf génital. — *sym. med.*, Sympathique médian. — *n. Remak*, Nerf de Remak. — *sym. ter.*, Sympathique terminal. — *C*, Cœur. — *L*, Langue. — *Tr.*, trachée. — *Œs.*, Œsophage. — *C. Th.*, Corps thyroïde. — *P*, Poumon. — *Foie*, Foie. — *St*, Estomac. — *gl. s. m.*, Glande sous-maxillaire. — *v. jug.*, Veine jugulaire.

l'intermédiaire du *filet glottique* (**f. gl.**) et du nerf *syringien supérieur* (**n. Syr. Sup.**). Il envoie un filet à la glande sous-maxillaire (*Ara*).

C. *Spinal* (n. **XI**). — Très développé et très net chez *Conurus murinus*, il l'est si peu chez *Ara* qu'il semble faire défaut.

D. *Pneumogastrique* (**n. X**). — Né du tronc commun dans les deux cas, il n'acquiert son indépendance qu'après sa séparation du grand hypoglosse. Si l'anastomose de Staderini n'existe pas chez *Conurus*, elle est très développée chez *Ara*. Le tronc du vague, satellite de la veine jugulaire externe et de l'artère carotide primitive, se continue jusqu'au ganglion de Couvreur (**G. Cv.**).

De ce ganglion, se détache un filet qui se rend au cœur en s'entre-croisant avec celui du côté opposé, c'est-à-dire que le ganglion droit fournit au ventricule gauche, tandis que le ganglion gauche fournit au ventricule droit (*Ara severus*). Ce ganglion fournit également à la glande thyroïdienne et à la région environnante.

Il reçoit en outre des rameaux anastomotiques du sympathique (*Conurus*) et en fournit à l'artère thyroïdienne, à la veine jugulaire ainsi qu'à l'artère carotide primitive (*Conurus murinus*). Ces filets vasculaires s'anastomosent sur les vaisseaux mêmes avec le sympathique et se rendent ensuite sur le cœur.

Le tronc du vague se continue et présente comme toujours le ganglion sus-bronchique et l'anneau de Vieussens avant d'aller s'unir sur l'œsophage à son congénère du côté opposé.

Du ganglion sus-bronchique, se détache le nerf récurrent qui se continue sur le jabot par le rameau pharyngo-œsophagien du glosso-pharyngien.

Des deux côtés, on voit, chez *Ara severus*, un filet qui se détache de la branche montante du récurrent, se rend sur la trachée, non pas au syrinx, mais au tube aérifère lui-même sur lequel on peut le suivre jusqu'à la moitié de la hauteur de cet organe.

A droite seulement, chez ce même animal, la branche montante du récurrent donne un filet qui s'insinue sous la crosse aortique et se perd dans le sillon auriculo-ventriculaire, un peu au-dessus du niveau des valvules sigmoïdes.

Le nerf syringien inférieur qui naît de la courbure du récurrent se voit chez *Conurus*, mais n'a pas été vu chez *Ara*.

Le nerf vague fournit également au poumon et forme le plexus pulmonaire en même temps qu'il envoie des filets au sinus veineux (*Paleornis rosa, Ara severus*).

Le tronc forme ensuite le plexus œsophagien inférieur et stomacal continué par le nerf intestinal qui se comporte comme dans les autres groupes précédemment étudiés.

E. *Sympathique*. — Le ganglion cervical supérieur (**GSCS**) très net, est situé au-dessus (*Conurus*) ou au niveau (*Ara*) du glosso-pharyngien ou du tronc commun. Il s'anastomose avec les nerfs craniens et fournit un filet à la veine jugulaire (**n. jug. sup.**) à la carotide primitive (*Ara severus*, *Conurus murinus*). Il fournit également aux artères cérébelleuses (*Conurus*) et au cerveau (*Ara severus*).

Son trajet cervico-vertébral n'a rien de particulier.

Du plexus brachial (**pl. br.**), se détache un rameau qui s'anastomose avec le plexus pulmonaire et l'anneau de Vieussens (*Paleornis rosa*, *Ara severus*, *Conurus murinus*). Ces filets suivant le trajet des veines pulmonaire ou cave (*Ara*, *Conurus*, *Paleornis*) se rendent aux oreillettes. De là, ils gagnent les sillons auriculo-ventriculaires et y forment un petit plexus.

Les filets issus du pneumogastrique se rendent surtout sur les ventricules. Leurs ramifications auriculaires sont en nombre très minime. C'est exactement l'inverse qui a lieu pour le sympathique dont quelques filets à peine dépassent le sillon auriculo-ventriculaire.

Le sympathique thoracique unit ses ganglions intervertébraux par des anastomoses en anneaux autour de la côte. En dedans et en avant, se détachent de nombreux filets anastomosés qui forment les nerfs splanchniques, les plexus solaires, rénaux, mésentériques.

Comme chez les Corbeaux, le grand splanchnique seul innerve le foie.

Dans la région lombo-sacrée, il donne un sympathique médian rudimentaire qui se rend au-devant du nerf intestinal.

Quant au sympathique vertébral il est double jusqu'au croupion.

Au niveau du cloaque, il donne le plexus péricloacal formé par la fusion du nerf venu du rein, par le sympathique et par le rameau cloacal du nerf intestinal. Ce plexus très développé présente, chez *Conurus*, des ganglions que l'on n'observe pas chez *Ara severus*.

Conclusions :

1° *Le tronc commun existe ou non.*

Corollaire :

L'anastomose de Staderini existe (Ara) *ou n'existe pas* (Conurus).

2° *Le ganglion de Couvreur fournit aux vaisseaux des filets qui s'anastomosent en plexus à leur surface.*

3° *Le cœur est innervé par des filets qui s'entre-croisent à la base des ventricules.*

4° *Le nerf syringien inférieur se voit chez* Conurus, *mais je ne l'ai pas vu chez* Ara.

5° *Le nerf vague se continue jusque dans la région anale.*

6° *Le sympathique, plus ou moins indépendant dans la région céphalique, fournit des filets aux vaisseaux artériels et veineux de la région.*

7° *Les nerfs cardiaques symvathiques, bien moins développés que ceux qui viennent du pneumogastrique, se portent surtout sur les oreillettes, tandis que ceux issus du vague innervent surtout les ventricules.*

8° *Le foie est innervé uniquement par le grand splanchnique.*

9° *Il y a un rudiment de sympathique médian et fusion complète sur le cloaque du sympathique vertébral avec les rameaux environnants où il forme le plexus péricloacal.*

En résumé (**fig. 2-B**) :

Un fait capital se détache de cette étude comparative :

Deux animaux d'un même groupe offrent des différences individuelles considérables qui les éloignent au lieu de les rapprocher.

L'existence du tronc commun rapprocherait, par exemple, les Petits Passereaux des Grimpeurs et de certains types de Corvidés, tandis que l'indépendance des IXe, X^e^ et XIIe paires éloignerait ces mêmes Petits Passereaux des Grimpeurs.

D'un côté, on a un caractère de supériorité (fusion des derniers nerfs craniens) auquel répond, dans le même groupe, un caractère d'infériorité (indépendance de ces mêmes paires).

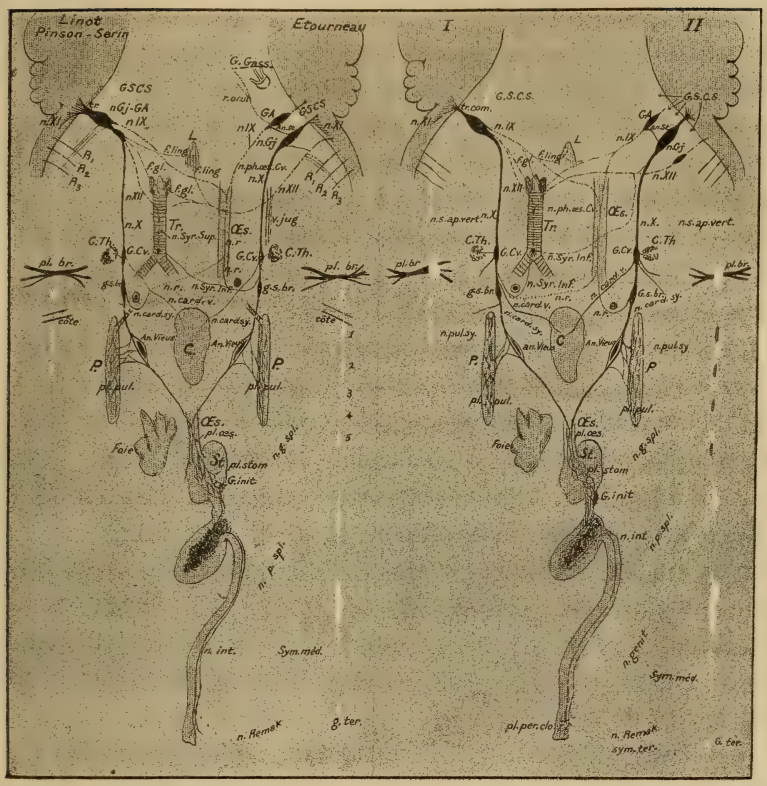
Devant ces faits que je pourrais multiplier, j'estime qu'il n'est pas possible, à l'heure actuelle, d'établir la filiation des différents groupes d'Oiseaux, en se bornant aux seules connaissances que nous possédons.

Ceci acquis, une synthèse de ces différentes formes de système nerveux est-elle possible ? C'est ce que je me propose de traiter dans les lignes qui suivent.

Des observations précédentes, nous tirons d'abord l'impossibilité de créer un type idéal unique.

Les derniers nerfs craniens naîtront *tous* de la moelle allongée, par un *tronc commun* ou par des racines plus ou moins *indépendantes*.

Le développement des ganglions de ces nerfs sera toujours fonction directe de leur indépendance, ce qui revient à dire que plus les derniers nerfs craniens seront indépendants, plus leurs ganglions le seront. Plus ils auront de tendance à la fusion en un tronc commun, moins leurs ganglions seront développés.



A : Petits Passereaux. B : Résumé.

Fig. 2. — *tr*, *tr. com.*, Tronc commun. — *G. A.*, Ganglion d'Andersh. — *nGj*, *GA.*, Fusion du ganglion jugulaire et du ganglion d'Andersh. — *An. St*, *an. St.*, Anastomose de Staderini. — *G. Gass.*, Ganglion de Gasser. — *n. IX*, Nerf glosso-pharyngien. — *r. ocul.*, Rameau oculaire. — *f*, *ling.*, Filet lingual. — *n. ph. œs. Cv.*, Nerf pharyngo-œsophagien de Couvreur. — *n. X*, Nerf pneumogastrique. — *n. Gj.*, ganglion jugulaire. — *G. Cv.*, Ganglion de Couvreur. — *G. s. br*, *g. s. br.*, Ganglion sus-bronchique. — *An. Vieus*, *an. Vieus.*, Anneau de Vieussens. — *pl. œs.*, Plexus œsophagien. — *pl. pul.*, Plexus pulmonaire. — *pl. stom.*, Plexus stomacal. — *G. init.*, ganglion initial. — *n. int.*, Nerf intestinal. — *pl. per. clo*, Plexus péricloacal. — *n. r.*, Nerf récurrent. — *n. card. v.*, Nerf cardiaque vague. — *n. XI*, Spinal. — *n. XII*, Grand hypoglosse. — *n. Syr. Inf.* Nerf syringien inférieur. — *g. syr.* G^on syringien. — *n. Syr. Sup.*, Nerf syringien supérieur. — *f. gl.*, Filet glottique. — R_1, R_2, R_3, 1re, 2e 3e paires rachidiennes. — *pl. br.*, Plexus brachial. — *GSCS*, *G. S. C. S.*, Ganglion sympathique cervical supérieur. — *n. s*, *ap. vert.*, Nerf sympathique apophyso-vertébral. — *n. card. sy.*, Nerf cardiaque sympathique. — *n. pul. sy.*, Nerf pulmonaire sympathique. — *n. g. spl.*, Nerf grand splanchnique. — *n. p. spl.*, Nerf petit splanchnique. — *n. génit.*, Nerf génital. — *sym. med.*, sympathique médian. — *n. Remak*, Nerf de Remak. — *sym. ter.*, Sympathique terminal. — *G. ter*, *g. ter.*, Ganglion terminal. — *C*, Cœur. — *L*, Langue. — *Tr*, Trachée. — *Œs.*, Œsophage. — *C. Th.*, Corps thyroide. — *P*, Poumon — *Foie*, Foie. — *St.*, Estomac. — *gl. s. m.*, Glande sous-maxillaire. — *v. jug.*, Veine jugulaire. — *cote*, Côte.

Le *glosso-pharyngien*, toujours en connexion intime — par fusion (tronc commun) ou par anastomoses (an. de Staderini) — avec le pneumogastrique, fournit à la langue, au larynx et à l'œsophage.

Le *grand hypoglosse*, qui naît soit du vague, soit de la moelle directement, innerve toujours les organes vocaux (larynx et syrinx). Il présente quelquefois, à son origine, un ganglion analogue à celui qui a été cité chez les Poissons et même chez l'Homme.

Le *spinal*, dont le développement n'est nullement en rapport avec les fonctions vocales, présente une tendance si grande à se fusionner avec le pneumogastrique, qu'il est quelquefois totalement absorbé par ce dernier. Cette disposition me porte à accepter l'idée de François Franck (*a*) qui, à la suite d'expériences physiologiques, a émis l'hypothèse que le spinal devait être considéré comme une racine du pneumogastrique.

Le nerf syringien inférieur, qui semble naître de l'hypoglosse, chez les Corvidés, et qui, chez tous les autres Oiseaux, naît de la courbure du récurrent, est, à mon avis, une branche du spinal qui, plus ou moins fusionnée avec le vague, a pour propriété de pourvoir à la *fonction vocale* syringienne, obéissant en cela à l'unité de plan de composition établie chez tous les autres Vertébrés.

Le nerf *pneumogastrique* naît du tronc commun ou bien est fusionné avec le grand hypoglosse ou le glosso-pharyngien ou bien encore est indépendant.

Toujours en communication avec le glosso-pharyngien, il fournit des fibres au nerf laryngé supérieur, par l'intermédiaire de l'anastomose de Staderini, comme j'aurai occasion de le montrer plus loin.

Il innerve la glande thyroïde, le cœur et les poumons — en formant sur ces organes des plexus ganglionnaires ou non — les sacs aériens des régions thoraco-claviculaire et cervicale,

(*a*) F. Franck, *loc. cit.*. 1881.

par l'intermédiaire du ganglion de Couvreur, et du ganglion sus-bronchique, ainsi que par l'anneau de Vieussens.

Son nerf récurrent ne pourvoit nullement à la fonction phonétique. Je ne l'ai JAMAIS vu innerver le larynx ou le syrinx, contrairement à l'avis de CUVIER. Il se porte toujours à la rencontre du rameau œsophagien issu du glosso-pharyngien et, au niveau du jabot, s'anastomose avec lui. Chez les types à jabot peu développé (*Corbeau*), la continuation se fait de l'un à l'autre, sans que rien indique où finit le récurrent et où commence le pharyngo-œsophagien.

Enfin, fait des plus importants, *le nerf vague fournit de minces filets aux vaisseaux*. Leur propriété sera donc forcément vaso-motrice, qu'ils soient constricteurs ou dilatateurs.

Après sa fusion sur l'œsophage avec le tronc du côté opposé, le nerf vague, qui forme là le plexus œsophagien inférieur, forme à la surface du gésier un plexus stomacal ganglionnaire ou non, qui se continue par le nerf intestinal ganglionnaire, qui suit le canal digestif jusqu'à l'anus, en passant à travers les mailles du sympathique mésentérique, avec lequel il s'anastomose.

Jamais le vague ne fournit au foie, contrairement à l'avis de MARAGE(*a*) et de BONSDORFF (*b*). Le nerf intestinal sera plus ou moins visible au niveau du duodénum, à ce point que quelques auteurs l'ont rattaché au sympathique, avec lequel il se fusionne si nettement au niveau du sacrum.

Le *sympathique* débute par un gros ganglion cervical supérieur situé au-dessus ou au-dessous du glosso-pharyngien, à moins qu'il ne se trouve entre celui-ci et le nerf vague, ou entre ce dernier et le grand hypoglosse.

Jamais il n'est fusionné avec le nerf de la IXe paire. Néanmoins, il communique toujours avec celui-ci, soit par des fibrilles nerveuses très fines, soit par des anastomoses facilement isolables après macération préalable. Dans le premier cas, il y a fusion apparente, mais ce n'est là qu'une apparence.

(*a*) MARAGE, *loc. cit.*, 1887-89.
(*b*) BONSDORFF, *loc. cit.*, 1852.

Dans la réalité, au contraire, ces deux systèmes sont bien séparables, et le tissu qui les unit n'est autre que du tissu conjonctif, comme j'ai pu m'en assurer moi-même.

Jegorow (*a*), qui n'a pas tenu compte des différences individuelles, ne saurait partager l'avis de Marage (*b*), qui cependant ne s'est pas trompé dans son interprétation.

Le sympathique court ensuite dans le canal apophysaire des vertèbres cervicales, aussi proposerai-je de l'appeler *sympathique vertébral apophyso-cervical*, ce qui indique, en même temps que sa situation, le trajet qu'il accomplit et ce qui évite la confusion avec le sympathique vertébral thoraco-abdominal.

Le sympathique, qui s'anastomose toujours avec les nerfs rachidiens, donne, au niveau du plexus brachial, un ou plusieurs gros ganglions qui envoient des filets au nerf vague, au niveau de la glande thyroïde, qui reçoit d'ailleurs des filets de ce dernier nerf, ainsi que le fait a été déjà démontré par J. Simon (*c*). Du même point partent des filets cardiaques et pulmonaires.

Le sympathique thoraco-abdominal réunit ses ganglions par des connectifs simples ou doubles et, dans ce cas, disposés en anneaux autour de la côte. De ces ganglions, se détachent de nombreux filets qui s'anastomosent et forment le plexus cœliaque et les nerfs grand et petit splanchniques, qui fourniront le premier au gésier et au foie, le second au mésentère et à l'intestin, s'anastomosant à ce niveau avec le rameau intestinal du nerf vague.

Il n'existe pas d'anse mémorable de Wrisberg ; le ganglion semi-lunaire fait également défaut ; enfin *le sympathique seul, au moyen du grand splanchnique, innerve le foie.*

Le plexus cœliaque très développé se continue par les plexus solaire, capsulaire, rénal, formant, d'un terme général, le plexus capsulo-rénal.

Les ganglions sympathiques se détachent alors de la fos-

(*a*) Jegorow, *loc. cit.*, 1890.
(*b*) Marage, 1887-89.
(*c*) J. Simon, Art. *Thymus* et *Thyroïde*, in : Todd's Cycloped.

sette vertébro-costale qu'ils occupent dans la région thoracique et se portent en avant et sur les côtés de la colonne vertébrale, pour gagner ainsi l'extrémité du corps où ils se terminent au niveau du croupion, soit par un ganglion unique (ganglion terminal), soit par des filets qui se vont perdre sur le cloaque en se mélangeant au plexus hypogastrique, et contribuer à former le plexus péricloacal.

Dans la région lombo-sacrée, des ganglions sympathiques de la chaîne déjà indiquée, se détachent des filets qui passent sur l'aorte, se réunissent à ceux du côté opposé, en un petit ganglion formant ainsi un rudiment de sympathique médian qui se continue, sans ligne de démarcation, par un fil et qui n'est autre que la terminaison du nerf intestinal.

CHAPITRE III

EXAMEN CRITIQUE DES RÉSULTATS.

Comme l'ont prouvé les pages précédentes, le pneumogastrique s'anastomose avec les derniers nerfs craniens, les premiers rachidiens et le sympathique. S'il en reçoit des fibres nerveuses, il leur en fournit aussi par réciprocité.

Il convient donc, à présent que nous sommes exactement fixés sur la disposition morphologico-anatomique, de voir, au milieu de ce lacis nerveux, ce qui revient à chacun des nerfs qui prennent part à cet enchevêtrement.

La séparation est relativement facile à établir en ce qui concerne les nerfs des IXe, XIe et XIIe paires qui sont généralement bien isolées. Il n'en est pas de même lorsqu'il s'agit d'assigner ce que le système vague emprunte au sympathique et ce que le pneumogastrique fournit à ce dernier.

Les classiques décrivent le vague : « un nerf qui naît de la moelle allongée, présente, à ce niveau, un ou deux renflements ganglionnaires et, descendant de chaque côté du cou, fournit au larynx, au cœur, aux poumons et au tube digestif jusqu'à l'estomac ». Tel est l'avis de Cuvier et de la majorité

des anatomistes qui, prenant tous l'Homme pour type, s'obstinent à vouloir retrouver chez les animaux tout ce qui se rencontre dans l'espèce humaine. Claude Bernard (*a*), Chauveau (*b*), Couvreur (*c*), s'appuyant sur les seules données physiologiques, arrêtent à l'estomac le pneumogastrique.

Quelques rares auteurs, tels que Weber (*d*), chez les Serpents, Müller (*e*), chez les Myxines, parmi les anatomistes, Arthaud et Butte (*f*), parmi les physiologistes, émettent l'avis que le nerf pneumogastrique innerve également l'intestin (1).

Le sympathique est décrit : un système très ganglionnaire, dont les ganglions, situés de part et d'autre de la colonne vertébrale, sont réunis les uns aux autres par des connectifs. Chaque ganglion est également réuni à celui du nerf rachidien par un rameau communicant plus ou moins développé.

Très réduit dans la région cervicale, où l'on en compte trois, le nombre des ganglions devient égal à celui des vertèbres dans la région dorso-coccygienne. De ces ganglions, partent des filets nerveux qui s'anastomosent entre eux un grand nombre de fois, se portent sur d'autres ganglions situés dans l'épaisseur même des organes splanchniques, et de là, sur les viscères eux-mêmes, dans l'intimité desquels ils pénètrent.

Remak avait cru jadis pouvoir séparer franchement ces deux systèmes par leurs caractères histologiques. Tous les nerfs dits cérébro-rachidiens présentaient des tubes à myéline. Tous les nerfs dits sympathiques en étaient dépourvus. Le microscope semblait donc devoir trancher la question. Il n'en fut rien. Vignal (*g*), en 1881, démontra qu'il n'existait aucune différence entre la cellule vague et la cellule sympa-

(1) Le vague innerve l'intestin tout entier d'après Weber (*d*) et Müller (*e*), tandis que pour Arthaud et Butte (*f*) il n'innerve que l'intestin grêle.

(*a*) Cl. Bernard, *Leçons sur physiol. et la path. du syst. nerv.*, 1858.
(*b*) Chauveau, Journ. de la physiologie, 1862.
(*c*) Couvreur, *loc. cit.*, 1892.
(*d*) Weber, *loc. cit.*, 1817.
(*e*) Müller *in* Weber, 1817.
(*f*) Arthaud et Butte, *loc. cit.*, 1892.
(*g*) Vignal, Arch. phys., p. 917, 1881.

thique du cœur. Ce fait, isolé pendant quelque temps, fut triomphalement démontré lors de l'apparition de l'école du Neurone qui posa, en principe, qu'il n'existe aucune différence morphologique entre une cellule d'un ganglion quelconque et une cellule d'un ganglion sympathique. La différence de fonctions tiendrait, suivant Ramon y Cajal (*a*), à une modification des éléments chimiques de la cellule, modification que nous ne sommes pas encore parvenus à déceler.

Je sais bien que quelques auteurs italiens tels que L. Sala (*b*) croient, à l'aide d'une technique appropriée, pouvoir différencier les diverses cellules nerveuses, mais leurs études ne sont pas encore suffisamment avancées, et les faits énoncés par eux n'ont pas encore été contrôlés d'une façon assez certaine pour que l'on accepte sans réserve leur manière de voir (*c*).

Nous sommes loin, on le voit, de l'ancienne division de Bichat (*d*) qui partageait le système nerveux en système de la vie organique et système de la vie animale. Cette hypothèse, combattue dès son apparition par Shaw (*e*), a tenu bon jusqu'à nos jours, grâce à la routine, qui exige que tout soit comparé à l'Homme. Les idées de de Blainville (*f*), trop larges, ne furent pas comprises de son temps et tombèrent dans l'oubli.

Quoi qu'il en soit, il peut sembler intéressant de rapprocher les idées actuelles de celles de la première partie de ce siècle. En effet, elles sont semblables, et l'on peut même dire que nos prédécesseurs allaient plus loin que nous, puisque, sans preuves certaines, ils plaçaient dans le système sympathique tous les ganglions appendus sur le trajet des nerfs

(*a*) R. y Cajal, *Les nouvelles idées sur le syst. nerveux*. Trad. Azoulay, 1894.
(*b*) L. Sala, Arch. Ital. Biol., 1892, t. XVIII, p. 439.
(*c*) J. Marinesco, Sem. méd., 1895-96.
(*d*) Bichat, *Anat. génér.*, 1801.
(*e*) G. Shaw, Arch. génér. méd., 1823, t. II, p. 511.
(*f*) De Blainville, *Considér. sur le syst. nerv.* Ann. fr. et étrang. d'anat. et phys., 1839, t. III, p. 348.

craniens (1), ce qui est actuellement l'avis de Cajal (2).

Les difficultés sont nombreuses qui empêchent de trancher nettement la question et d'assigner à chacun des deux systèmes, vague ou sympathique, ce qui lui revient.

Pour procéder avec méthode, j'étudierai dans l'ordre suivant, les propriétés de ces deux systèmes :

a) Études des rapports entre les nerfs vagues, glosso-pharyngien, hypoglosse et premiers rachidiens.

b) Étude des nerfs de l'organe vocal.

c) Étude du spinal et des diverses questions qui s'y rapportent.

d) Étude des nerfs récurrents du vague.

e) Étude des plexus ante-intestinaux formés par le vague.

f) Étude des nerfs hépatiques.

g) Étude du nerf intestinal.

h) Étude du sympathique de la région cervicale.

i) Étude des nerfs diaphragmatiques.

j) Étude des nerfs cardiaques.

k) Étude du sympathique vertébral thoraco-abdominal des nerfs et des plexus qui s'y rattachent.

l) Revision et conclusions.

§ a. — *Étude des rapports entre les nerfs vague, glosso-pharyngien, hypoglosse et premiers rachidiens.*

Le pneumogastrique naît toujours de la moelle allongée, tantôt isolé, tantôt fusionné avec le glosso-pharyngien et formant alors le tronc commun dont les dimensions sont si variables et dont l'existence est tout à fait imprévue, en ce sens que deux animaux voisins, appartenant à un même groupe, auront ou n'auront pas de tronc commun (3).

(1) Cette idée était classiquement admise, comme en témoigne un manuel d'anatomie comparée publié par Strauss-Durckheim, en 1844 (*a*).

(2) « Tous les ganglions qui sont interposés sur le parcours des nerfs « craniens, pneumogastrique, glosso-pharyngien, facial, trijumeau, etc., « possèdent la même structure (*b*). »

(3) C'est ainsi qu'on trouvera un tronc commun chez Linot, Serin, Pinson, Pie, Geai, Perruche (*Conurus murinus*).

Le tronc commun a encore été signalé par Carus, chez *Psittacus* (*c*) ; un

(*a*) H. Strauss-Durckheim, *Anat. comp.*, t. II, p. 307.

(*b*) R. y Cajal, *loc. cit.*, 1894, p. 1333.

(*c*) Carus, *Tab. anat. comp.*, 1828, pl. VIII, fig. 1, 2, 3.

Lorsque les nerfs des IXe et X^e^ paires naissent séparément, ils n'en sont pas moins réunis par un filet anastomotique plus ou moins volumineux : l'anastomose de STADERINI (1), du nom de l'auteur qui, le premier, a soupçonné sa valeur.

Ainsi que l'a démontré COUVREUR et que j'ai pu m'en assurer moi-même, les fibres qui composent l'anastomose de Staderini vont de la Xe à la IXe paire, et peut-être, pour être plus précis, de la XIe à la IXe paire (2).

BONSDORFF, qui n'avait fait que disséquer cette région, pensait, sans fournir aucune preuve à l'appui de son hypothèse, que cette anastomose se rendait au nerf laryngé supérieur. Considérant que, chez l'Homme, ce nerf est fourni par le pneumogastrique, il conclut que, chez les Oiseaux, il est également fourni par le vague, et que l'anastomose en question ne serait autre chose que le laryngé supérieur, après sa sortie du vague et avant son entrée dans le glosso-pharyngien (3).

examen plus attentif permet cependant de constater que les IXe, X^e^ et XIe paires forment trois troncs indépendants situés côte à côte et qu'aucune anastomose ne réunit.

(1) L'anastomose de Staderini a été signalée par BONSDORFF, chez *Corvus cornix* (*a*) ; figurée chez Faisan, Canard (*b*) par MARAGE qui l'a représentée sans s'y arrêter ; chez Pigeon, Pie, Canard, Hibou, par COUVREUR qui n'y insiste pas davantage (*c*) ; chez *Meleagris pavo* et *Gallus Bankiva* par STADERINI (*d*) qui le premier en fait une bonne description : « En ce point (niveau du ganglion pétreux) entre le glosso-pharyngien et le vague, est constamment une anastomose, filet nerveux assez grêle qui s'étend en s'incurvant un peu d'un nerf à l'autre (fig. I, RA). Quelquefois au lieu d'un seul rameau anastomotique il y en a trois ou quatre groupés ensemble. » Cette anastomose se rencontre également chez Perroquet (*Ara Severus*), Étourneau, et Corbeau (*Corvus corone*, *C. monedula* (*e*)

(2) Si, à l'exemple de François FRANCK, on considère l'accessoire de Willis comme une racine du pneumogastrique, il faut admettre la première hypothèse ; si, au contraire, on veut accorder au nerf accessoire une autonomie propre, c'est la seconde qui convient. Je discuterai d'ailleurs ce dilemme à propos de l'étude du nerf de la XIe paire (*f*).

(3) « Excepto ramo illius (IXe paire) nervi laryngeo superiore qui, nobis judicibus, si non totus, tamen ad maximam partem fibras continet nervo vago proprias (*g*). »

(*a*) BONSDORFF, Act. Soc. Sc. Fœnnicæ., 1852, t. III, tab. VI, fig. I.
(*b*) MARAGE, Ann. sc. nat., 1889, pl. I, fig. 1, 2.
(*c*) COUVREUR, *Pneumogastrique*, 189?, pl. I, fig. 1, 3, 4, 5.
(*d*) STADERINI, Atti Accad. Fissioc. Siena., 1889, t. I, p. 585.
(*e*) Cf. *Obs. anat.* IV, V, VI, X.
(*f*) *Id.*, I, II, III, VI, VIII, IX.
(*g*) BONSDORFF, *loc. cit.*, 1862, p. 554.

Bonsdorff avait raison. Si l'anatomie la plus fine et les recherches les plus soignées ne révèlent aucun filet laryngé, issu du pneumogastrique, l'excitation électrique, qui rend de si grands services aux physiologistes, indique immédiatement la marche de l'influx nerveux.

Le glosso-pharyngien, disons-le tout de suite, envoie un filet au larynx, ainsi que le grand hypoglosse.

Or Couvreur, excitant le bout central du pneumogastrique sectionné au milieu du cou, obtient des mouvements de la glotte.

Reprenant l'expérience, je n'ai rien observé. C'est alors que M. Couvreur, qui avait consenti à discuter avec moi certains points de son travail sur lesquels je me croyais en désaccord avec lui, reprit fort obligeamment la question et me transmit, quelques jours plus tard, le résultat des nouvelles expériences qu'il avait tentées sur le Canard. A sa correspondance était joint un dessin schématique qui m'a permis de me mettre d'accord avec lui.

α) Excitant d'abord la racine du glosso-pharyngien, M. Couvreur observe des mouvements du larynx.

β) Excitant ensuite la racine du vague, cet auteur obtient des résultats analogues.

γ) Excitant enfin l'anastomose de Staderini, ce physiologiste arrive à des résultats identiques avec les précédents.

J'ai, moi-même, répété sur le Canard les expériences de M. Couvreur, et, me plaçant dans les mêmes conditions, j'ai noté les mêmes phénomènes moteurs (1).

Je suis donc en droit de considérer la question comme tranchée et d'admettre que l'anastomose de Staderini est formée, en tout ou en partie, par des fibres qui viennent du pneumogastrique et qui se rendent dans le glosso-pharyngien.

(1) Je n'ai pas rapporté dans ce travail les expériences concernant l'anastomose de Staderini. Elles sont trop simples et offrent trop peu de difficultés et de surprises pour qu'il soit nécessaire de les décrire en détail. D'autre part elles appartiennent à M. Couvreur qui me les a communiquées dans une lettre particulière. Je serais donc mal venu d'en réclamer la priorité.

C'est ce que montre le schéma ci-joint, qui sera plus tard discuté dans ses rapports avec l'accessoire et les nerfs vocaux.

Les ganglions jugulaires et pétreux sont constants, bien que la fusion des éléments qui donnent naissance au tronc commun rende difficile leur différenciation.

Tantôt ils reçoivent ou émettent les fibres qui forment l'anastomose de Staderini. Tantôt ils reçoivent ou émettent des filets qui lesunissent aux nerfs environnants et au sympathique. Quant à leurs fonctions, il n'est encore aucun auteur— que je sache — qui les ait établies.

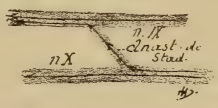


Fig. 3. — Anastomose de Staderini (Schéma).

n. X, Nerf glosso-pharyngien. — *n. X.*; Nerf pneumogastrique. — *Anast. de Stad.* : Anastomose de Staderini.

Il convient cependant de remarquer qu'on les rencontre, non seulement sur le pneumogastrique et le glosso-pharyngien, mais encore sur l'hypoglosse.

Si cette dernière situation est la règle chez les Poissons, elle est l'exception chez les Oiseaux. On l'a quelquefois constatée chez les Mammifères domestiques et même chez l'Homme (1).

Je n'ai rencontré ce ganglion hypoglottique que chez Corvus monedula.

L'hypoglosse naît isolément de la moelle ou prend part au tronc commun, qu'il semble absorber complètement, chez certains types. Dans ce dernier cas, il peut parfois at-

(1) Kazzander a observé, sur la racine dorsale gauche de l'hypoglosse d'un Homme adulte, un ganglion analogue à celui que l'on observe chez beaucoup d'animaux domestiques. Ce fait, rapproché d'un autre précédemment observé par Chiarugi, semblerait démontrer que la racine ne naît pas dans la région des racines dorsales des premiers nerfs rachidiens, mais de la moelle allongée (*a*).

Froriep signale un ganglion sur la racine dorsale des Ruminants (*b*).

Beck, soit seul, soit en collaboration avec Froriep, montre qu'ils ne sont pas constants, puisqu'il ne les a pas rencontrés chez tous les Mammifères qu'il a étudiés (*c*).

(*a*) Kazzander, Anat. Anz., 1891, p. 224.
(*b*) Froriep, Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abth., 1891, 4-6e Hft, p. 279.
(*c*) Beck, Anat. Hefte, 1e. Abth., VIe B, 1895, p. 249.

teindre un volume beaucoup plus considérable que le pneumogastrique. C'est ce qui se présente, chez les Oiseaux chanteurs (1), par exemple. Autrefois, lorsque le glosso-pharyngien s'isole, l'hypoglosse (2) constitue avec le vague le tronc commun, bien que le plus souvent, il ait acquis son indépendance, alors que le glosso-pharyngien et le vague restent unis (3), ou que les nerfs des IXe et X^e paires sont séparés (4).

Il naît, par deux racines bien visibles (5), qui ne sont autre chose que les vestiges de la fusion des racines spinales embryonnaires, de sorte que les nerfs, primitivement spinaux, donnent naissance à un nerf véritablement cranien : l'hypoglosse (6). Ces racines sont surtout très visibles chez Étourneau et chez Corvus monedula.

La XIIe paire, considérée comme un nerf spinal (*g*) par certains auteurs, tels que Dohrn (*h*), différerait des nerfs cérébraux en ce que son ganglion n'entre pas en rapport avec l'épiderme (*i*).

L'anatomie comparée nous enseigne d'ailleurs que le développement de ce nerf se fait de la même façon, chez tous les Vertébrés, comme en témoignent les travaux de Froriep (7),

(1) J'ai vu l'hypoglosse fusionné dans le tronc commun chez Linot, Pinson, Serin, *Conurus murinus* (Lin.) (*a*).

(2) Par exemple, chez *Ara Severus* (*b*).

(3) Geai, Pie (*c*).

(4) Étourneau (*d*).

(5) Etourneau, Chouca, Geai, Pie (*e*).

(6) Par suite de la fusion de deux ou trois vertèbres avec le crâne, les nerfs spinaux correspondants se fusionnent et leur groupe constitue un nerf unique : l'hypoglosse, qui devient ainsi un véritable nerf cranien (*f*).

(7) Cet auteur, qui a étudié les embryons de Veau et de Mouton, arrive aux résultats suivants :

(*a*) Cf. *Obs. anat.* I, II, III.
(*b*) *Id.*, X.
(*c*) *Id.*, VII, VIII.
(*d*) *Id.*, IV.
(*e*) *Id.*, IV, V, VII, VIII.
(*f*) Murrich (1, 2), J. Hopkin's Univ., t. III, p. 121, et t. IV, p. 64, 1885.
Staderini, *loc. cit.*, 1889.
Chiarugi *in* Staderni, *loc. cit.*, 1889.
(*g*) Froriep, Arch. Anat. Phys. Anat. Abth., 1885, p. 1.
(*h*) Dohrn, Mitth. z. Stat. Neapel., 1885, Bd VI, p. 332.
(*i*) Beard (2), Q. Journ. micr. Sc., 1885, t. XXVI, p. 95.

sur les Ruminants, de Murrich (*b*), de Dohrn (*c*), de Beard (*d*), d'Iversen (*e*), sur les Poissons.

L'hypoglosse émet des anastomoses ou en reçoit des nerfs environnants [premiers nerfs cervico-rachidiens (1), vague (2), sympathique (3)]. Ces anastomoses ont été vues par les auteurs qui m'ont précédé dans cette étude, et par Bonsdorff en particulier (4).

Quelquefois il émet, à la hauteur de son point de croisement avec le pneumogastrique, un mince petit filet satellite du nerf vague.

1° Les nns. spinaux sont plus développés que l'hypoglosse, qui s'étend moins en arrière et possède un ganglion sur sa racine dorsale.

2° La racine ventrale est formée de trois groupes de cordons radiculaires dont le plus fort est en arrière.

3° La racine dorsale vient d'un cordon nerveux unique sortant d'une racine d'un ganglion situé en avant.

4° Les racines latérales voisines de l'accessoire s'étendent le long des ganglions dorsaux de la moelle et enveloppent au loin le ganglion d'origine du vague sans se mélanger avec lui.

5° Le ganglion, qui est originellement plus petit que le g. spinal, demeure stationnaire et devient plus petit.

6° A peu près au niveau du ganglion de l'hypoglosse, la vertèbre primitive, à corps cartilagineux, est absorbée dans le développement du crâne primordial.

7° Les tissus environnants, les vertèbres primitives entrent dans la formation de l'occipital latéral.

8° Les trois racines de l'hypoglosse pénètrent entre ces rudiments vertébraux ainsi qu'à travers la partie occipito-latérale et forment trois cordons.

9° L'hypoglosse (Ruminants) se tient véritablement en avant des trois nerfs spinaux.

10° La réduction des nns. spinaux du crâne s'explique par ce fait que les détails de l'accessorio-vague occupent une aire circulaire dans l'arc de l'hypoglosse (*a*).

(1) Chouca, *Conurus murinus*, Geai (*f*).

(2) Chouca, Geai, Pie (*g*).

(3) Étourneau, Chouca (*h*).

(4) Chez *Corvus cornix*, par Bonsdorff (*i*).

(*a*) Froriep, Arch. f. Anat., 1882, p. 279.
(*b*) Murrich (1, 2), *loc. cit.*, 1885.
(*c*) Dohrn, *loc. cit.*, 1885.
(*d*) Beard (2), *loc. cit.*, 1885.
(*e*) Iversen, Ber. Nat. Ges. Freiburg., 1887, Bd 11, p. 36.
(*f*) Cf. *Obs. anat.* V, VIII, IX.
(*g*) *Id.*, V, VII, VIII.
(*h*) *Id.*, IV, V.
(*i*) Bonsdorff, *loc. cit.*, 1852.

Suivant les animaux que l'on étudie, ce petit ramuscule se portera sur la veine jugulaire et se perdra à sa surface (1) ou constituera le nerf syringien inférieur que j'étudierai avec tous les détails qu'il comporte lorsque je m'occuperai des nerfs de la voix (2). Ce nerf de la jugulaire, malgré ses apparences, appartient au système sympathique, et si je le mentionne à cette place, c'est uniquement afin de bien montrer la confusion possible que peut faire naître un examen trop superficiel. On devra donc, toutes les fois que l'on observera un filet satellite de la jugulaire, rechercher avec grand soin son origine, que l'on trouvera toujours dans le ganglion sympathique cervical supérieur ou dans le tronc du vague, au niveau ou au delà du ganglion jugulaire. Dans ce dernier cas, on aura affaire au nerf syringien supérieur. Parfois même ce filet sera double, comme je l'ai observé, chez *Larus maritimus* et chez *Ara Severus*. Sur ce dernier animal, l'un des rameaux innervait la veine jugulaire, tandis que l'autre innervait la carotide.

Le système nerveux dépendant du *tronc commun*, est en relation non seulement avec le sympathique, mais encore avec tous les nerfs environnants.

Rien cependant n'est moins régulier que l'existence de ces filets anastomotiques avec les nerfs craniens.

C'est ainsi que j'ai pu noter la communication du glosso-pharyngien avec le ganglion de Gasser (3); avec le facial ou l'audito-facial, puisque les nerfs de la VIIe et de la VIIIe paire sont si souvent fusionnés, chez les Oiseaux (4);

(1) Chez Étourneau, *Ara Severus*, *Conurus murinus* (*a*).
(2) Chez Chouca, Corneille, Pie, Geai (*b*).
(3) Étourneau (*c*).
(4) *Conurus murinus*, Pie, Linot. Le même fait a déjà été vu, par Dixon, chez le Rat et l'Homme (*d*).

(*a*) Cf. *Obs. anat.* IV, IX, X.
(*b*) *Id.*, V, VI, VII, VIII.
(*c*) Cf. *Obs. anat.* IV.
(*d*) *Id.*, II, VII, IX.
Dixon, Journ. Anat. phys. Lond., 1895, t. XXIX, p. 30.
Mac Callan, Journ. Anat. phys. Lond., 1895, t. XXIX. p. 28.

ce dernier tronc peut quelquefois pénétrer directement dans le ganglion pétreux d'Andersh (1). Enfin, le grand hypoglosse peut fournir un petit filet aberrant destiné à une glande sous-maxillaire, sans doute salivaire (2).

Ces rameaux anastomotiques avaient été déjà signalés par Bazin, en 1839 (*c*).

En ce qui concerne le sympathique, le ganglion cervical supérieur est toujours situé au-dessous des IXe, X^e^ et XIIe paires, auxquelles il adhère (*d*) ou non, suivant l'animal (*e*).

Il y a à ce sujet de très grandes variations individuelles.

Tous ces nerfs ont d'ailleurs des liens embryogéniques très intimes, comme il ressort du mémoire de Froriep (*f*).

Des considérations précédentes, découle la position du nerf pneumogastrique.

C'est un tronc qui, lorsqu'il n'est pas fusionné dans le tronc commun (3), peut être partie intégrante d'un tronc qui, outre le nerf de la Xe paire, enferme le glosso-pharyngien (4) ou le grand hypoglosse (5).

Son extrémité médullaire sera toujours en relation avec le spinal; quant à son extrémité périphérique, elle se comporte comme il sera dit dans la suite de ce mémoire.

Au moment où il se dégage de la masse musculaire occipito-cervicale, il donne toujours un mince filet qui remonte en arrière, contourne l'orifice auditif externe et se perd dans ce trajet.

(1) Pinson (*a*).
(2) *Ara Severus* (*b*).
(3) Pinson, Linot, Serin, *Conurus* (*g*).
(4) Geai, Pie (*h*).
(5) *Ara Severus* (*i*).

(*a*) Cf. *Obs. anat.* I.
(*b*) *Id.*, X.
(*c*) Bazin (2), C. R. Ac. Paris, 1839, t. VIII, p. 337.
(*d*) Jegorow, Arch. Anat. Phys. Phys. Abth. Bd suppl., 1890, p. 33.
(*e*) Marage, Ann. sc. nat., 1889.
(*f*) Froriep, *loc. cit.*, 1885.
(*g*) Cf. *Obs. anat.* I, II, III, IX.
(*h*) *Id.*, VII, VIII.
(*i*) *Id.*, X.

Ce rameau auriculaire (1), que j'ai toujours trouvé sur tous les Oiseaux chez lesquels je l'ai cherché, représenterait, d'après quelques auteurs, le dernier vestige de la ligne latérale des Poissons, auquel, chez certains types, prendrait part le glosso-pharyngien (*c*).

§ b. — *Étude des nerfs de l'organe vocal.*

Les nerfs des IXe, X^e^ et XIIe paires fournissent à la région laryngée.

Anatomiquement parlant, le glosso-pharyngien et l'hypoglosse seuls innervent le larynx (2), mais la physiologie permet d'y ajouter le pneumogastrique.

Le premier donne le rameau laryngé supérieur, le second le rameau glottique, comme la dissection permet de le constater facilement.

C'est en cherchant l'origine des fibres nerveuses de ces rameaux, que j'ai été amené, après Couvreur, à déterminer la marche de l'influx nerveux, qui va de la Xe paire à la IXe, de laquelle il s'échappe pour suivre la voie du laryngé supérieur.

Considérant également que le grand hypoglosse fournit un petit filet au larynx, il était intéressant de savoir lequel des deux nerfs issu du glosso-pharyngien ou de l'hypoglosse mouvait le larynx.

Tous les auteurs ayant étudié la question jusqu'ici, — ils sont peu nombreux — avaient considéré les mouvements d'ensemble du larynx, ignorant ou semblant ignorer le filet de l'hypoglosse.

Or, ayant coupé ce nerf, je n'ai d'abord observé rien d'anormal.

(1) *Corvus monedula*, *C. corone*, par exemple (*a*).

Bonsdorff, qui le fait naître du ganglion de la racine, le perd bientôt. (« R. auricularis = quem quidem tenerrimum e margine interno ganglii oriundum introrsum aurem internam (?) versus decurrentem ulterius persequi nobis non contigit (*b*). »)

(2) Par cette expression *larynx*, j'entends le larynx supérieur, par opposition au syrinx ou larynx inférieur de quelques anatomistes.

(*a*) *Obs. anat.* V, VI.
(*b*) Bonsdorff, *loc. cit.*, 1852.
(*c*) Ewart et Colf, Proc. Roy. Soc. Edinburg, 1895, t. XX, p. 475.

J'ai fait part de mes résultats négatifs à M. Couvreur qui, reprenant expérimentalement ce point de la question, excita non seulement le glosso-pharyngien, mais encore l'anastomose de Staderini.

Les résultats obtenus dans le premier cas confirment l'avis qu'il avait émis en 1892, et auquel je me rallie après contrôle.

Dans le second, l'excitation de la racine du pneumogastrique ou celle de l'anastomose de Staderini donnaient les mêmes résultats sur le larynx.

Il est donc de toute évidence que l'anastomose de Staderini n'est autre chose que le nerf laryngé supérieur qui, fusionné avec le glosso-pharyngien, s'en détache pour innerver le larynx.

Mais le larynx est également innervé par un filet de l'hypoglosse.

Après section unilatérale de ce filet, pas de modifications phonétiques ou motrices apparentes chez Poule et Coq.

Après section bilatérale, résultats également négatifs, contrairement à l'avis de Sedillot (1) et d'Andrieu (2).

M. Couvreur, dans sa correspondance, me signalait une déviation de la glotte du côté excité, mais non pas une fermeture empêchant l'air de pénétrer dans la trachée, ou une ouverture permanente permettant non seulement à l'air, mais encore aux germes extérieurs, d'y entrer librement.

Répétant ces expériences, j'ai constaté que l'animal, qui avait semblé témoigner de la douleur pendant l'opération faite sans anesthésie, ne semblait plus souffrir aussitôt le pansement appliqué sur la plaie.

En outre, comparant mes opérés avec des animaux sains,

(1) Ch. Sedillot, sectionnant, chez le Chien, les deux nerfs laryngés supérieurs, observait une voix plus grave, affaiblie, mais distincte (*a*).

(2) Dans un mémoire assez peu détaillé, Andrieu prétend que les laryngés influent sur la voix, et qu'après leur section on n'entend plus qu'un bruissement désagréable produit par l'air qui traverse la glotte (*b*).

(*a*) Ch. Sedillot, *Pneumogastrique*. Thèse méd., Paris, 1829.
(*b*) Andrieu, *Pneumogastrique*. Thèse méd., Strasbourg, 1837.

j'ai pu constater que, chez l'animal indemne, la glotte, dans les sons graves provoqués on non, est portée en bas. Elle s'enfonce, tend à se fermer et peut même se fermer complètement et *régulièrement*. A aucun moment, il n'y aura tendance à la projection en avant.

Chez l'opéré, au contraire, bien que la voix ne soit pas modifiée au moment de l'émission phonétique, la glotte ne se ferme plus complètement. Ses bords se rapprochent *irrégulièrement* en formant une ligne en zigzags.

A chaque émission, elle est en outre portée en avant. Ce fait avait été en partie observé par Sedillot (1).

Rapprochant de ces faits les observations de Guyot et Cazalis (2), de Longet (3), de Boddaert (4) et de Couvreur (5),

(1) Dans les conclusions de son mémoire de 1829, cet auteur écrit : « La section des nerfs laryngés produit la perte complète de la voix ; celle des laryngés supérieurs rend les sons plus graves ; celle des inférieurs ou récurrents, les rend plus aigus lorsqu'elle ne les abolit pas complètement ; elle occasionne de la gêne dans la respiration par resserrement de la glotte qui ne m'a jamais paru assez complet pour causer la suffocation » (Exp. VI, XI, XII, XIV, XV) (*a*).

(2) Le glosso-pharyngien, très sensible, détermine des mouvements convulsifs de la base de la langue. Sa section détermine des troubles déglutifs et gustatifs.

L'hypoglosse, au contraire, peu sensible, détermine des *mouvements convulsifs* de la langue, tandis que sa section paralyse les 3/4 antérieurs de la langue en laissant persister le goût et la sensibilité (*b*).

(3) Étudiant l'action du nerf de Willis sur la phonation, Longet conclut :

1° La voix est sous l'influence des laryngés supérieur et inférieur.

2° L'externe coupé modifie la voix. L'interne est sensible.

3° Après paralysie (par section) des crico-thyroïdiens, on a une raucité désagréable de la voix. Chez les jeunes animaux, il y a aphonie et gêne respiratoire.

4° Après section des récurrents, les jeunes émettent des sons assez aigus ; plus âgés, ils sont aphones, par suite des variations de dimensions produites par l'âge.

5° Les dimensions et le développement des organes expliquent la suffocation imminente.

6° Après la suppression des laryngés la respiration devient plus rapide.

7° L'aryténoïde constricteur de la glotte respiratoire dépend du récurrent et non pas du laryngé supérieur.

8° Les crico-aryténoïdiens latéraux constricteurs de la glotte vocale dépendent du récurrent.

(*a*) Ch. Sedillot, *loc. cit.*, 1829.

(*b*) Guyot et Cazalis, C. R. Ac., Paris, t. VIII, p. 84.

je crois pouvoir interpréter de la façon suivante les phénomènes que mes prédécesseurs et moi avons observés :

1° Le larynx et la glotte reçoivent des fibres du glosso-pharyngien et du pneumogastrique.

2° La glotte, sous l'action du filet issu de l'hypoglosse. est déviée du côté de l'excitation (Couvreur). On a donc un filet moteur dilatateur.

3° Les mouvements désordonnés observés au moment de l'opération (1), et que j'avais d'abord rapportés à la douleur, sont des mouvements convulsifs (Guyot et Cazalis) dus à l'excitation du filet glottique par pincement entre les mors de la pince, ou par tiraillement au moment où on le charge sur le stylet qui a servi à le disséquer.

9° Il est erroné de dire que les muscles constricteurs de la glotte reçoivent des nerfs du laryngé supérieur et qu'après section du récurrent, ces muscles conservent leur action et ferment la glotte.

10° Le pneumo préside à la sensibilité du larynx dont les mouvements intrinsèques dépendent de l'accessoire de Willis (*a*).

(4) Après section des deux pneumogastriques au cou les mouvements de la glotte sont exagérés. A chaque inspiration il y a projection du larynx en avant et ouverture de la fente glottique. La glotte redescend à chaque mouvement expiratoire (*b*).

(5) Les observations de Boddaert sont confirmées par Couvreur qui place sous l'action du glosso-pharyngien les phénomènes observés. Excitant le tronc du laryngé *in continuo* on voit une dilatation de la glotte simultanée d'une contraction du pharynx. L'animal pousse un cri, et s'arrête de respirer en expiration, preuve des filets sensitifs.

« L'excitation du bout périphérique détermine des mouvements de la glotte. Celle du bout central un violent cri expiratoire avec arrêt de la respiration. Il y a aussi des contractions du pharynx. »

S'adressant aux troncs composants du nerf : excités sur la racine du IX et sur l'anastomose de Staderini (lettre particulière) on a :

Pneumogastrique. — Bout périphérique. — Mouvements de la glotte (constriction).
Bout central. — Cri réflexe, arrêt en expiration.

Glosso-pharyngien. — Bout central. — Contractions du pharynx.
Bout périphérique. — Mouvement de la glotte (dilatation).

Il conclut que les fibres sensitives viennent du pneumogastrique, tandis que les fibres motrices viennent du glosso-pharyngien (*c*).

(1) La section portait au point où le tronc de l'hypoglosse fournit le syringien supérieur, c'est-à-dire à l'origine du filet glottique.

(*a*) Longet, Gaz. méd., Paris, 1841, p. 465.
(*b*) Boddaert, Journ. phys., 1862.
(*c*) Couvreur, *Pneumogastrique.* Thèse Sc., Paris, 1892, p. 14.

4° Le larynx est innervé par un filet (n. laryngé supérieur) qui tire du glosso-pharyngien et du pneumogastrique ses fibres motrices.

Les fibres sensitives seraient uniquement fournies par le vague (Couvreur). N'étant pas parvenu à produire le cri observé par M. Couvreur, je ne saurais accepter sans réserves l'opinion de cet auteur.

5° Les fibres motrices forment l'anastomose de Staderini.

6° Les mouvements en zigzags des lèvres de la glotte et sa projection en avant s'expliquent par la projection de la glotte au moyen de l'os hyoïde et par la suppression d'un facteur musculaire dilatateur.

En effet, après section du filet de l'hypoglosse, les muscles laryngo-hyoïdiens sont énervés. Or à chaque effort de l'animal, les muscles céphalo-hyoïdiens étant indemnes, les cartilages basi-hyal et glosso-basal de l'os hyoïde sont poussés en avant, entraînant avec eux le larynx qui y est suspendu. Revenant subitement à sa place, l'os hyoïde abandonne le larynx à lui-même, en même temps qu'il tire la langue en arrière (*a*).

Par suite de la section, tous les muscles de la région laryngo-hyoïdienne sauf les muscles laryngiens, étant sous la dépendance de l'hypoglosse, ceux-ci n'ont plus de relation avec leurs congénères dépendant d'un même centre actif. Dès lors le larynx entraîné par l'os hyoïde projette en avant la glotte qui y demeure, parce que cet organe n'est sollicité par rien pour revenir à son point de départ.

La fermeture irrégulière de la glotte, après section du filet glottique, est due également à une absence d'équilibre dans la tonicité motrice des muscles de la région.

Le glosso-pharyngien ouvre la glotte fermée par le pneumogastrique. Quoique je n'ai pu déterminer exactement quels muscles étaient innervés par le filet glottique, je crois pouvoir affimer que ce nerf n'est pas sensitif, ainsi que l'ont démontré Guyot et Cazalis, et comme il ressort de mes expériences.

(*a*) V. Thébault, Bull. Soc. phil., Paris, 1891, p. 198.

L'excitation amenant une déviation, nous avons donc un nerf moteur dilatateur qui renforce le glosso-pharyngien. Vienne à disparaître ce muscle, au moment de l'action tonique des muscles du larynx, le point où il aurait dû agir sera entraîné du côté de la plus grosse masse musculaire qui le sollicite puisqu'il est inerte.

C'est ce qui arrive en effet : ce qui se traduit par la fermeture irrégulière de la glotte, d'où la ligne en zigzags que présente la fente glottique par l'absence de juxtaposition des deux lèvres de l'ouverture.

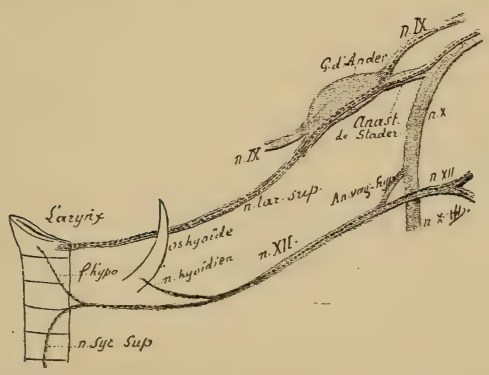


Fig. 4. — *n. IX*, Nerf glosso-pharyngien. — *n. X*, Nerf pneumogastrique. — *G. d'Ander*. Ganglion d'Andersh. — *Anast. de Stader*. Anastomose de Staderini. — *n. X*, Nerf pneumogastrique. — *An. vag. hyp.* : Anastomose vago-hypoglottique. — *n. XII*, Nerf grand hypoglosse. — *n. lar. sup.*, Nerf laryngé supérieur. — *Os hyoïde*, Os hyoïde. — *n. hyoïdien*, Nerf hyoïdien. — *f. hypo*, Filet hypoglottique. — *n. syr. sup.*, Nerf syrien supérieur.

L'équilibre cependant se rétablira vite. C'est ce qui a permis à Couvreur de me dire, dans une lettre particulière, que cette déviation de la glotte n'avait pas d'influence au point de vue respiratoire, ce qui est également mon avis.

La section des nerfs laryngés et du filet glottique ne produit aucune modification de la voix, du moins chez les Oiseaux, puisque Sedillot a observé quelques variations chez le Chien (*a*).

La Poule à laquelle on a coupé simplement le filet glottique glousse comme par le passé.

(*a*) Ch. Sedillot, *loc. cit.*, 1829, Exp. XII.

Je ne sais exactement ce qu'il advient de la section du laryngé supérieur et du filet glottique au point de vue des résultats éloignés (*a*). Tous mes animaux sont morts dans les vingt-quatre heures, avec ou sans accidents pulmonaires. Les lésions de l'appareil respiratoire étaient si faibles que j'hésite à leur attribuer la fin de l'animal.

Quoi qu'il en soit, j'ai pu constater aussitôt après l'opération, qu'il n'y avait pas de modifications phonétiques.

La voix a donc son siège dans un autre organe : le larynx. Sectionnant les nerfs syringiens supérieurs (*b*), chez le Coq, j'observe un peu de raucité de la voix. L'animal ne semble avoir subi aucune opération. Il n'expulse aucune mucosité, quelques instants après sa mutilation le Coq glousse, crie, et le lendemain chante comme si l'intégrité de ses nerfs était conservée.

La section du syringien inférieur (*c*) d'un seul côté indique un peu de raucité de la voix, ce qui s'observe aussi chez l'Homme (1) ; celle des deux côtés (*d*) rend l'animal muet, mais non aphone (*e*). Il ne crie que lorsqu'il a faim, par exemple.

Cette tentative faite sur le Corbeau et la Pie à cause de la facilité avec laquelle on peut aborder le syringien inférieur qui est simplement accolé au nerf vague, a été également tentée sur le Coq dont le nerf syringien naît de la courbure

(1) Sedillot sectionne le récurrent de quatre Chiens et note de la difficulté et de la gêne respiratoire après l'opération. Deux de ces animaux toussent et cherchent à rejeter un corps étranger imaginaire. Ces symptômes disparaissent, puis de ces quatre Chiens, l'un aboie, l'autre pousse des cris aigus et glapissants, tandis que les deux derniers restent muets. L'autopsie démontre que les récurrents avaient bien été coupés.

Dans une autre expérience (Exp. XV) ce même auteur sectionne le pneumo droit ainsi que le récurrent quatre jours après la section du pneumo gauche.

Les accidents, nuls après la première opération, se traduisent après la seconde par de la toux, une voix glapissante et aiguë (*f*).

(*a*) *Obs. phys.*, XI.
(*b*) *Id.*, X.
(*c*) *Id.*, VII.
(*d*) Roux et Fano, *Résection d'un n. pneumo pratiquee accidentellement chez l'Homme.* Arch. gén. méd., 1856.
(*e*) *Obs. phys.*, VIII.
(*f*) Ch. Sedillot, *loc. cit.*, 1829, Exp. XIII et XV.

du récurrent (*a*). J'ignore quel est le résultat obtenu dans ce cas. L'animal est mort dans le narcose chloroformique d'une pneumonie présente qui a reçu un coup de fouet au moment de l'opération, et je n'ai pu renouveler l'expérience (1).

Sur le même Corbeau, on sectionne le nerf syringien supérieur (*c*). Les troubles phonétiques et respiratoires sont nombreux, son cri est rauque, striduleux; il respire difficilement (2), et pour combattre sa dyspnée il projette fortement son larynx en avant. On entend un bruit de clapet dans la trachée qui est remplie de mucosités que l'animal expulse difficilement.

Un mois après, ces mucosités, qui n'ont pas augmenté, donnent naissance aux mêmes phénomènes dyspnéiques. Le bruit de clapet a disparu et la voix a pris un son particulier analogue à celui d'une musette (*d*).

Bien que le larynx soit demeuré intact, l'animal pour respirer ouvre sa glotte au maximum.

Puisque l'animal est muet, mais non aphone après destruction des nerfs du syrinx, on en peut conclure que le larynx est capable d'émettre un son. L'observation ultérieure montre que ce son est toujours le même, et qu'il n'a de variation que dans le temps du déséquilibrement physiologique.

Lorsque l'animal est complètement remis de ses lésions, on peut s'assurer par une observation journalière qu'il est

(1) Fano rapporte le cas de la section du pneumogastrique droit au cours de l'ablation d'une tumeur cancéreuse du cou, chez l'Homme.

Conséquences : La voix devint plus enrouée et l'on constata une gêne dans l'expectoration.

La mort est survenue sept jours plus tard, et ce fait clinique a pendant tout ce temps confirmé les expériences de Longet rapportées ailleurs (*b*).

(2) Je rattache ces troubles, non pas à des lésions pulmonaires, comme l'autopsie permet de le constater, mais à l'obstruction de la trachée par les mucosités qu'elle sécrète comme je l'expliquerai plus loin.

(*a*) *Observ. phys.*, XII.
(*b*) Roux et Fano, Arch. gén. méd., 1856.
(*c*) *Obs. phys.*, IX.
(*d*) V. Thébault (5 et 7), Bull. mus. Hist. nat, 1896, p. 269; C. R. Ac. sc. Paris, 31 août 1896, p. 431.

incapable de moduler les sons qu'il émet. Qu'il soit content (à l'approche de la nourriture après un jeûne), qu'il ait peur (lorsqu'on veut le saisir), qu'il soit ému (approche d'un orage), fatigué (grandes chaleurs), ou qu'il éprouve un besoin quelconque (faim, soif), il émet un son, toujours le même, toujours semblable, qui n'a rien de comparable avec celui qu'il émettait avant sa mutilation.

Dans le cas présent, le tube aérifère vibre. La lamelle glottique qui joue le rôle d'anche vibre, mais vibre sans but adapté : Il suffit que l'animal pousse l'air rapidement dans sa trachée pour que les lèvres de la glotte vibrent malgré lui (1).

Les phénomènes sonores sont produits passivement par le larynx et activement par le syrinx.

On peut alors se demander pourquoi Couvreur, qui opérait sans anesthésie, obtenait un cri en excitant le bout central du pneumogastrique.

Sans doute, parce qu'il y a douleur qui, en s'irradiant dans le cerveau, a excité le nerf syringien inférieur intact du côté opposé, mais qui en même temps, revenant par récurrence, a excité le larynx en passant par le glosso-pharyngien, d'où le cri poussé par l'animal.

La commotion électrique excitant en même temps les centres respiratoires amenait par la trachée une brusque sortie de l'air, sortie bruyante que Couvreur désigne par l'expression *cri*. Il faudrait savoir si l'on a réellement un cri ou si l'on a une simple sortie explosive de l'air enfermé dans la poitrine. Chez le Canard je n'ai rien obtenu en répétant cette expérience (*b*).

Devant ces résultats, je crois pouvoir dire sans erreur que :

1° Au point de vue respiratoire, la glotte par ses contractions alternatives laisse volontairement pénétrer l'air dans les pou-

(1) Après la section d'un récurrent, chez le Chien, Ch. Sedillot dit que : « La voix semble un son produit par le passage de l'air dans un corps so- « nore dont toute l'étendue vibrerait. C'était une espèce de ronflement qui « devint ensuite plus sonore lorsque le second récurrent fut coupé (*a*). »

(*a*) Ch. Sedillot, *N. pneumo et ses fonctions*. Th. méd. Paris, 1829, exp. XII.
(*b*) *Obs. phys.*, I.

mons, mais empêche les corps étrangers, poussières et impuretés de toutes sortes, d'y arriver, ce qui se produit invariablement chez les animaux auxquels on a sectionné le nerf vague à son origine (1);

2° Au point de vue phonétique :

Le tube aérifère tout entier prend part à la formation des sons (2). Le larynx les renforce, mais le syrinx seul jouit de la propriété de les moduler comme l'ont prouvé mes expériences.

Il eût été intéressant de savoir si le nerf syringien inférieur des Corvidés, qui semble naître de l'hypoglosse, se rattache au spinal.

Les expériences de Gallien (*a*), de Haller (*b*), de Blainville (*c*), de Bischoff (*d*), de Claude Bernard, Longet et autres, ont démontré que, chez les Mammifères, la suppression de l'accessoire de Willis ou la section du vague au cou entraînent la mutité et l'aphonie absolue.

Une expérience de Baglivi (3) cependant semble contredire les physiologistes que je viens de citer. Dans le cas unique

(1) En novembre 1890, j'ai pratiqué, avec le Dr Cazin, alors interne du Pr Duplay, à la Charité, la trachéotomie sur un Coq dans le but d'étudier les variations de la voix. Après anesthésie locale à l'éther on lève, vers la partie moyenne de la trachée, un fragment intéressant deux ou trois anneaux et d'une largeur d'un demi-centimètre environ. Antisepsie. La plaie est pansée avec une bande de gaze iodoformée maintenue en place par du collodion iodoformé. L'animal ne manifeste aucun trouble pendant trois jours. Le quatrième, il arrache son pansement. Le cinquième, on le trouve mort dans sa cage. L'autopsie révèle un amas de mucosités noirâtres dans l'arbre respiratoire tout entier, mucosités ayant déterminé une inflammation mortelle. Porté sous le microscope, le mucus montre des grains de poussière, des brins de laine, des poils provenant sans aucun doute des détritus accumulés sur le plancher de la cage, comme le montre l'examen direct de ceux-ci.

(2) Cf. la définition de ce mot, *in* Dictionnaire de Littré.

(3) Baglivi, après double section du vague, rend également un Chien aphone, mais quelques jours après l'animal *pousse de grands hurlements* (*e*).

(*a*) Gallien, cité par Blainville (*c*).
(*b*) Haller, *Elem. phys.*, Lausanne, 1766, t. I, p. 642.
(*c*) De Blainville, *Pneumogastrique*, Thèse méd. Paris, 1808.
(*d*) Bischoff, *Comment. nerv. Accessor.*, etc., 1832.
(*e*) G. Baglivi, *Op. Omn. Diss. VIII*, Exp. VII et VIII, p. 676-677. Lugduni, 1710.

de cet auteur, qui rapporte des phénomènes analogues à ceux que j'ai observés chez les Oiseaux, il y avait, sans doute, une anomalie nerveuse qui a permis au laryngé inférieur de demeurer indemne après section du vague, ou alors il y a eu reconstitution de l'intégrité du nerf par cicatrisation et soudure des deux extrémités primitivement séparées. Quoi qu'il en soit, il convient pour l'instant de retenir cette expérience sur laquelle j'aurai plus loin l'occasion de revenir.

Pour élucider la question, au moins dans une certaine mesure, il eût fallu — l'arrachement du spinal n'étant pas possible, à cause de l'extrême petitesse de ce nerf, — savoir si l'anastomose vago-hypoglottique avait quelque influence sur la voix.

Malheureusement je n'ai pas réussi l'expérience sur la Pie (*a*) et je n'ai pu, la saison étant trop avancée, me procurer d'autres Corvidés pour la répéter.

Néanmoins, je suis convaincu — c'est là une simple hypothèse, rien ne la confirme — que le spinal sort du vague, passe au-dessous ou au travers de l'hypoglosse et se continue par le filet syringien inférieur.

Ce qui le semble démontrer, c'est que si ce nerf syringien est très isolable dans la série des Corvidés, chez la Poule d'eau (*Gallinula Chloropus*), il est accolé au pneumogastrique. Il fait corps avec lui bien que, sous la lumière incidente, on suive parfaitement son trajet même à travers le ganglion de Couvreur. On peut avec quelque adresse parvenir à l'isoler chez cet animal.

Chez Poule, Coq, Canard, Pigeon, il n'est plus visible d'aucune façon, pas plus après macération qu'avant, aussi bien sous la lumière directe que sous la lumière incidente (1).

Une objection cependant peut être faite. Chez les Oiseaux

(1) Je ne donne ici que les groupes dont l'étude m'a fourni jusqu'ici des résultats que je crois intéressants, ce qui ne m'empêche pas, s'il est nécessaire, d'avoir recours aux dissections que j'ai conservées en carton.

(*a*) *Obs. phys.*, XIII.

chanteurs, le nerf syringien supérieur est très développé et le nerf syringien inférieur l'est très peu.

Or, le premier vient de l'hypoglosse (1), le second du vague. Faut-il donc admettre que le spinal, si l'hypothèse de Claude Bernard est applicable aux Oiseaux, faut-il donc admettre, dis-je, que le spinal, après avoir pénétré dans la Xe paire, pénètre dans la XIIe pour former le nerf syringien supérieur ?

Chez le Corbeau opéré, suivant l'émotion ressentie, on se rend compte de l'effort qu'il fait pour moduler. Il remonte son syrinx, il prend des positions différentes afin de modifier ses sons. Il n'y parvient pas, parce que l'organe est inexcitable et séparé des centres intelligents.

Si cependant, par suite d'une excitation accidentelle ou voulue du syrinx, l'animal pousse un cri, la hauteur du son et son timbre pourront varier. Ils varieront dans des limites extrêmement faibles que l'on ne pourra apprécier qu'à la condition d'avoir à côté un autre animal témoin, non mutilé, chez lequel on excitera le syrinx dans les mêmes conditions.

Chez le Corbeau auquel on a coupé les deux nerfs syringiens inférieurs en respectant le nerf syringien supérieur, il n'y a pas de modification importante. Un peu de raucité de la voix et c'est tout.

Si nous acceptons immédiatement que cette raucité est due aux mucosités de la trachée, comme je le montrerai plus loin, nous en arrivons à conclure que :

Les deux nerfs syringiens supérieurs et inférieurs renferment deux sortes de fibres.

a. — Les unes motrices, dépendant de l'hypoglosse qui est un nerf moteur par excellence.

L'expérience de Baglivi (*b*) et l'observation de Bonsdorff (*c*) plaideraient en faveur de cette idée.

(1) Le fait avait été déjà noté par Swan sur *Anser palustris* (*a*).

(*a*) Swan, *Illustr. of comp. anat. of Nerv. Syst.*, 1835, pl. XXIII, fig. 6.
(*b*) Baglivi, *in* de Blainville, *Loc. cit.*, 1808.
(*c*) Bonsdorff, Act. Soc. sc. Fœnnic., 1852, t. III.

b. — Les autres, sensitives, qui viennent du vago-spinal.

Il est possible que ce nerf fournisse également des fibres motrices. Je n'ai pu contrôler le fait que j'accepte jusqu'à preuve du contraire, bien que Couvreur prétende que le pneumogastrique n'ait aucune influence sur la voix (1). D'où le schéma ci-joint (fig. 5).

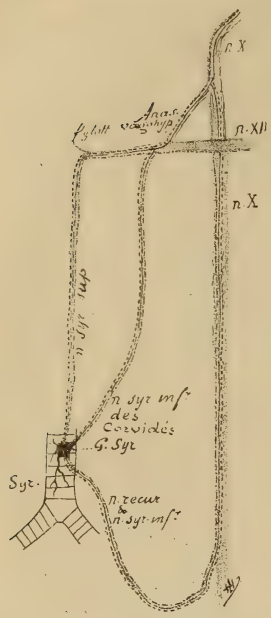


Fig. 5. — Schéma.

n. X, Nerf pneumogastrique. — *n. XII*, Nerf grand hypoglosse. — *Anas. vagohyp.*, Anastomose vago-hypoglottique ou anastomose de Staderini. — *f. glott.*, Filet glottique. — *n. syr. sup.*, Nerf syringien supérieur. — *n. syr. inf. des Corvidés*, Nerf syringien inférieur des Corvidés. — *G. Syr.*, Ganglion syringien. — *n. recur. et n. syr. inf.*; Nerf récurrent et nerf syringien inférieur. — *Syr.*, Syrinx.

..... Fibres motrices.
——— Fibres sensitives.

Lorsqu'on observe au repos un animal, tel qu'un Corbeau, par exemple (*b*), auquel on a sectionné complètement les nerfs syringiens (*c*), on n'aperçoit aucune modification des phénomènes mécaniques de la respiration. Excitons-le. Il fuit. Sa respiration s'accélère. Il est haletant. Il fait entendre un bruit de clapet ou de musette dû au passage de l'air à travers la trachée, et la glotte est projetée en avant.

Si l'on analyse de très près les mouvements de l'oiseau, on constate qu'il dilate davantage sa poitrine. Ses inspirations sont plus profondes. Il met en jeu tous les muscles susceptibles d'introduire une quantité d'air plus considérable dans ses poumons.

(1) « L'influence du pneumogastrique sur « le syrinx est nulle. Après la double section « au cou, l'oiseau continue à chanter. Le nerf « qui se distribue au larynx est une branche qui se détache de l'hypo- « glosse et descend tout le long de la trachée (*a*). »

(*a*) Couvreur, *Pneumogastrique*, 1892, p. 15.
(*b*) *Expér. phys.*, VII, VIII, IX.
(*c*) V. Thébault (5), Bull. Mus. Hist. nat. Paris, p. 269, 1896.

La raison unique de cette large dilatation thoracique se rattache à l'obstruction de la trachée.

Quant à la projection en avant, elle obéit à une cause différente.

Sectionnant les nerfs syringiens, on énerve du même coup non seulement le syrinx, mais encore tous les muscles interannulaires de la trachée. Au moment de l'inspiration cet organe est sollicité en haut par les muscles de l'hyoïde, et ceux de la région environnante, en même temps que les muscles syringo-costaux entraînent en bas le syrinx. Tirée dans les deux sens, la trachée s'allonge, et diminue conséquemment le diamètre du tube aérifère, diamètre déjà fort restreint par la présence des mucosités qui forment une sorte de bouchon s'opposant à l'entrée de l'air. Pour vaincre la résistance, il faut une pression plus considérable, d'où augmentation du vide thoracique et dilatation maxima de la glotte.

La trachée, plus large en haut qu'en bas, forme une sorte d'entonnoir — inerte, ne l'oublions pas — dans lequel s'engage l'air inspiré.

Diminuant son diamètre, cette colonne d'air augmente sa vitesse pour permettre au même volume d'oxygène de s'introduire, dans le même temps, à l'intérieur des poumons.

Tous ces phénomènes sont placés sous la volonté de l'animal qui les règle à son gré, suivant ses besoins. D'où leur absence à l'état de repos et leur exaspération à l'état de fatigue.

Tous les auteurs classiques sont d'accord pour placer la fonction sécrétrice des glandes muqueuses de la trachée sous la dépendance du sympathique.

Admettant, *à priori*, l'unité de plan de composition, la trachée d'un animal à respiration aérienne a pour fonction de conduire aux poumons un air aussi pur que possible, ou si peu chargé de produits étrangers que la phagocytose suffise seule à débarrasser l'organisme de ces germes nuisibles.

Eh bien, le plan fondamental est le même chez tous ces animaux, et s'il y a des différences morphologiques elles dé-

pendent du groupe et du mode vital des animaux, mais la fonction est immuable.

Ceci posé, nous pouvons admettre que l'élément défense — et ici ce sera le mucus sécrété destiné à arrêter les poussières à leur passage — est le même chez les Mammifères, les Reptiles et les Oiseaux.

Or, après section du syringien supérieur, et ceci pendant des mois (*Coq*, *Poule*), on n'a jamais d'hypersécrétion muqueuse. Chez Corbeau, après section du syringien inférieur seul, et pendant un aussi long temps, on n'a jamais non plus d'hypersécrétion.

Les deux termes en présence se suppléent réciproquement. Il n'y a qu'après leur suppression complète, alors que le système nerveux glandulaire est tout-puissant et n'a plus son action contre-balancée par rien, que l'hypersécrétion se produit.

Ce système sécréteur est sous la dépendance du ganglion syringien qui donnera une sécrétion abondante alors que les filets sympathiques que lui fournissent les nerfs syringiens seront séparés de l'axe cérébro-spinal (*a*).

Brown-Séquard (*b*) avait remarqué qu'avec l'emphysème consécutif à l'excitation des vagues sectionnés il y avait hypersécrétion de la trachée.

Benedicenti (1), en 1890, signalait chez les Mammifères des nns. sécréteurs que la physiologie confirmait en 1896 (Hédon) (2).

Moi-même j'ai observé, chez *Gallinula chloropus*, que les nerfs trachéaux pénètrent à angle droit dans chaque espace

(1) Les nns. de la trachée forment trois réseaux à des profondeurs variables. Les réseaux profonds et moyens entourent les vaisseaux sanguins, tandis que les réseaux superficiels forment des tourbillons autour de l'ouverture des glandes (*c*).

(2) Hédon a démontré que si l'on excite le laryngé supérieur du Chien on produit une sécrétion des glandes de la trachée (*d*).

(*a*) Thébault (7), C. R. Ac. Sc., Paris, 1896.
(*b*) Brown-Séquard, C. R. Soc. biol., 1872, p. 187.
(*c*) Benedicenti, Att. Soc. Tosc. Sc. n. Pisa, t. VII, p. 132, 1890.
(*d*) Hédon, C. R. Ac. sc. Paris, 27 juillet 1896.

interannulaire. Ces petits filets, visibles à la loupe sous un très fort grossissement, se renflent subitement en une petite masse sans doute ganglionnaire, située directement sous la muqueuse de la trachée et de laquelle partent, sans aucun doute, des ramuscules glandulaires et vasculaires analogues à ceux des Mammifères (1), ramuscules que je n'ai pas vus, n'ayant pas employé le microscope, mais dont j'accepte l'existence, par analogie d'abord, et ensuite à cause des phénomènes sécréteurs observés ultérieurement, à la suite de la section des nerfs syringiens (*b*).

Le ganglion syringien ne me paraît avoir aucune action dans les phénomènes phonétiques. Si l'on s'appuie sur les observations de Benedicenti et d'Hédon en même temps que sur la présence de ganglions situés sur les nns. de la trachée, comme Cadiat l'a montré il y a déjà longtemps et après lui Arnstein en 1895, on est frappé de la ressemblance parfaite que présentent une trachée de Mammifères et une trachée d'Oiseaux quant à leur morphologie.

Chez tous deux, existe un système ganglionnaire semblablement disposé, qui fonctionne de la même façon.

Or, si l'on accepte que, chez les Mammifères, cette disposition ganglionnaire appartient au sympathique, on ne peut refuser aux Oiseaux l'existence de ce même système sympathique sur la trachée.

Tous les petits ganglions sécrètent pour leur compte, mais ont leur action contre-balancée par les nerfs qui s'étendent tout le long de la trachée. Ce qui le montre, c'est qu'à l'autopsie de l'animal, on ne constate les amas muqueux qu'entre le point de section et le syrinx, qui est surtout encombré, non seulement parce que la pesanteur entraîne les mucosités vers cet organe, mais encore parce que le ganglion syringien ayant une action propre produit une hypersécrétion.

(1) Arnstein a démontré que les terminaisons des glandes sécrétrices étaient construites sur le type sympathique (*a*).

(*a*) Arnstein, Anat. anz., 1895, Bd. X, p. 410.
(*b*) *Exp. phys.*, VII, VIII, IX, X, XII, XIII.

Je sais bien que l'on pourra objecter que, la glotte restant ouverte, les liquides de la bouche tombent dans la trachée et y produisent une inflammation de la muqueuse.

Cette objection serait juste si l'on observait ces phénomènes chez les animaux qui ont subi des mutilations des nerfs laryngés.

Or ces phénomènes s'observent chez les animaux à syrinx énervés et à larynx intact qui empêche précisément l'entrée des corps étrangers dans la trachée, qui est protégée de la manière habituelle. La glotte s'ouvre davantage au moment de l'inspiration, mais elle se referme exactement au moment de l'expiration. Encore ceci n'a-t-il lieu qu'au moment d'une respiration forcée, alors que l'animal, haletant à la suite d'une émotion ou d'un travail plus pénible que de coutume, est obligé d'augmenter la quantité d'air qui est nécessaire à sa vie, sa trachée se comportant dans ce cas à la manière des fosses nasales encombrées par les mucosités que produit le coryza chez l'Homme, d'où les bruits divers, *clapet*, *musette*, etc., que j'ai observés.

De cette discussion, il ressort :

1° Le ganglion syringien est un ganglion sécréteur, de même que ceux qui l'accompagnent;

2° Il a une action propre, puisqu'il agit après avoir été séparé du système central (1).

§ c. — *Étude du spinal et des diverses questions qui s'y rapportent.*

Le nerf spinal existe toujours chez les Oiseaux. Quel que soit son développement, sa présence est constante.

Quelques auteurs du commencement du siècle le considèrent comme le « nerf respiratoire supérieur du tronc »

(1) Si l'on voulait nier cette action propre du ganglion syringien séparé des centres, je rappellerai l'expérience déjà ancienne de J. Budge qui, isolant trois tronçons de moelle par trois ligatures placées à des niveaux différents, obtenait trois fois le même résultat (*a*).

(*a*) J. Budge, 1846 (*Cæcum*).

(Ch. Bell) (1) « surajouté » (J. Shaw) (2), chez les Mammifères, ou nient son existence, chez les Oiseaux, à l'exemple d'anatomistes tels que Collins, Malacarne, Vicq d'Azyr (*c*).

Serres, le premier, le signale chez Casoar, Autruche, Cigogne blanche (*d*). Bischoff (*e*), qui ignore sans doute le travail de Carus (3), le trouve chez tous les Vertébrés qu'il étudie, et en particulier chez *Ciconia alba*, *Ara*, *Colomba œnata*, *Gallina*, *Strige scope*, *Falco buteone*, l'Oie, *Psittacus æstivus*,

(1) « Le nerf de Willis... nommé nerf respiratoire supérieur du tronc... « n'existe pas... chez les Poissons et les Oiseaux qui n'ont ni diaphragme « ni sterno-cléido-mastoïdien. »

Ch. Bell rapproche cette disposition de celle du Chameau, dont le long cou a en quelque sorte l'aspect de celui des Oiseaux.

S'appuyant sur les doubles insertions supérieure et inférieure du sterno-cléido-mastoïdien, ce nerf se contractera ou non suivant les mouvements à exécuter. Il cite le cas d'un malade qui, à la suite d'une hémiplégie droite, ne pouvait contracter son sterno-cléido-mastoïdien volontairement, mais qui le contractait pour respirer.

« Dans les animaux chez lesquels les mouvements respiratoires s'exé- « cutent au moyen de côtes et de muscles nombreux, on observe entre les « faisceaux antérieurs et postérieurs de la moelle épinière une bandelette « de substance médullaire qu'on peut suivre jusqu'à l'origine des nns. de « Willis. » Il désigne par là le faisceau intermedio-lateralis de Clarke, au-dessus duquel naissent les nns. IX, X, XI actuels, comme il l'indique.

Il montre alors qu'outre le pneumogastrique, il en existe un certain nombre d'autres *surajoutés*. « Au lieu d'un seul nerf respiratoire, le pneumo, nous « en avons trouvé un grand nombre d'autres formant un système particu- « lier dont il est le centre. Ce système établit les rapports entre les organes « de la circulation et de la respiration que, jusqu'ici, on avait fait dé- « pendre de l'influence supposée du grand sympathique (*a*). »

(2) Étudiant le nerf de Willis, chez la Poule, il voit une anastomose entre le nerf de la VIIIe paire de Chaussier (IX, X, XI actuels) et le grand hypoglosse (*n. lingualis medius*) ; une de ses branches externes (*n. respiratoire supérieur*) innerve les muscles cervico-respiratoires. Le développement du spinal est en rapport avec celui des muscles respiratoires du cou. Si les muscles sont longs, il est bien développé, s'ils sont courts il l'est peu ou manque. A ce point de vue, le Chameau se rapproche des Oiseaux, et chez cet animal, les rameaux considérés par Cuvier comme un accessoire n'appartiennent pas à ce nerf. Il établit son opinion après avoir observé la tête disséquée par Cuvier et conservée au Muséum de Paris (*b*).

(3) Carus le représente chez *Psittacus* (*f*).

(*a*) Ch. Bell, Arch. gén. méd., 1823, t. III, p. 109.
(*b*) Joh. Shaw, Arch. gén. méd., 1823, t. II, p. 511.
(*c*) Malacarne, Collins, Vicq d'Azyr, *in* Bischoff, 1832.
(*d*) Serres, *An. comp.*, 1824, t. I, p. 501.
(*e*) Bischoff, *Comment. de nerv. access. Willis*, etc., 1832.
(*f*) Carus, *Tab. anat. comp.*, 1828, fig. I et III.

chez un autre *Psittacus* ainsi que chez *Meliagre gallopavone* (1). A partir de cette époque, son existence est classiquement admise. Bonsdorff le décrit chez *Corvus cornix* (2), et je l'ai vu très nettement chez tous les Oiseaux que j'ai disséqués.

Il n'est pas toujours également développé.

Si il est nettement visible chez certains types (3), il prend peu d'extension chez d'autres (4) et semble faire absolument défaut dans un troisième groupe (5). Nous trouvons ainsi réalisées toutes les formes et toutes les dispositions, depuis la forme classique et typique de la grille latérale à la moelle, comme chez Choucas, jusqu'à la forme conique du Pinson, ou éventaillée de l'*Ara Severus*.

Quoi qu'il en soit, tous ces filets d'origine concourent vers un tronc unique : le vague. A quelque Vertébré que l'on s'adresse, c'est toujours vers le pneumogastrique de l'animal que convergent ces racines. Là, les fibres cheminent à l'intérieur de ce tronc *vago-spinal*, pour employer l'expression des physiologistes (*e*), et en ressortent pour se porter sur les organes qu'elles sont chargées d'innerver.

Chez les Mammifères, l'accessoire donne : *a*) des filets musculaires, *b*) des filets cardiaques, *c*) des filets vocaux.

Les filets musculaires se rendent : 1° au sterno-cléido-mastoïdien, 2° au trapèze, 3° aux muscles du larynx, sauf le crico-thyroïdien, 4° aux muscles du pharynx.

Chez les Oiseaux, le sterno-cléido-mastoïdien n'existe pas. Il est réduit à ses éléments de *nutatores capitis*, suivant l'expression de Theile (*f*), de sorte que les filets qui représentent

(1) P. plus de détails sur Bischoff, Cf. *Historique*.
(2) *Id.*, Bonsdorff, *id.* (*a*).
(3) *Chouca, Corneille, Conurus murinus, Geai* (*b*).
(4) *Linot* (*c*).
(5) *Pinson, Ara Severus* (*d*).

(*a*) Bonsdorff, *Symb. anat. comp.*, 1852.
(*b*) *Obs. anat.* V, VI, VIII.
(*c*) *Id.*, II.
(*d*) *Id.*, I, X.
(*e*) F. Franck, Jolyet et Viaud, Fredericq et Nuel, Couvreur, etc.
(*f*) Cf. à ce sujet l'article *Anomalies du muscle sterno-cléido-mastoïdien*, in Testut : *Anomalies musculaires*, p. 213. Paris, 1884.

le nerf de ce muscle, chez les Mammifères, seront multiplés chez les Oiseaux.

Bischoff les a décrits, mais rien ne prouve que les filets désignés par lui se rattachent au spinal plutôt qu'au vague ou au glosso-pharyngien (*a*).

Après avoir pénétré dans le tronc commun, le spinal ne semble pas en ressortir, mais il est indéniable que parmi les filets musculaires qui naissent soit du pneumogastrique, soit du glosso-pharyngien à la base du crâne, quelques-uns doivent être rapportés au spinal. Tel, par exemple, le rameau qui, chez *Ara Severus*, naît du glosso-pharyngien à quelque distance en avant de l'anastomose de Staderini, pour se porter sur les muscles de la région antérieure du cou (1).

Même observation pour le trapèze.

Les muscles du larynx sont difficiles à homologuer. Chez les Oiseaux nous avons en effet deux organes vocaux. Il est possible que le spinal envoie des nerfs au larynx, mais jusqu'ici rien ne nous permet de dire quel muscle est innervé. Est-ce la glotte, est-ce le larynx? Il n'est pas permis d'être affirmatif sur ce sujet, car la glotte elle-même présente une disposition musculaire qui peut varier avec l'animal observé (2).

En ce qui concerne le syrinx, le récurrent des Mammifères est-il représenté par le filet qui naît du récurrent vrai des Oiseaux ou par le nerf syringien inférieur des Corvidés ?

Je l'ignore.

Il faudrait, dans ce cas, admettre que le larynx et le syrinx, primitivement unis, se sont écartés à mesure que l'animal a

(1) Droit antérieur du cou, occipito-sous-occipital, etc. (*b*).

(2) J'ai démontré ailleurs qu'il existait, chez le Casoar à casque, une disposition des muscles contracteur et dilatateur de la glotte (*c*) inverse de ce que l'on est accoutumé d'observer.

(*a*) Bischoff, *Commentatio n. access. Willis*, 1832.
(*b*) H. Filhol, 1885, *Mission de l'île Campbell*, pl. XVI, nos 26, 27, 28.
Cf. *Obs. anat.*, X.
(*c*) V. Thébault, 1891. *Bull. Soc. phil.*, Paris, t. III, p. 198.

vieilli. La trachée de l'Oiseau devient alors un cricoïde qui se morcelle et s'articule pour permettre les mouvements du cou.

C'est possible, mais jusqu'ici rien ne permet d'admettre cette hypothèse. Mes recherches personnelles sont sur ce point trop pauvres en résultats, et je n'ai rien trouvé dans la littérature scientifique qui m'autorise à accepter cette manière de voir.

D'autre part le nerf syringien existe toujours—je me suis étendu sur ce sujet lorsque je me suis occupé des nerfs de la voix — et son peu d'étendue me semble opposé à l'avis que je formulai tout à l'heure.

N'étant pas à même, faute d'observations scientifiques, de résoudre ce problème, je me contenterai de le signaler, laissant à l'avenir le soin de conclure.

Faut-il également admettre, si l'on considère le pharynx, que l'accessoire de Willis après avoir fait corps avec le tronc du vague remonte sur l'œsophage et soit représenté par le filet nerveux qu'à l'exemple de mes prédécesseurs j'ai décrit sous le nom de nerf récurrent, nerf qui s'anastomose avec la branche pharyngo-œsophagienne signalée par Acconci (*a*) et par Couvreur (*b*)? Faut-il admettre qu'il suit le glosso-pharyngien pour former le tronc du pharyngo-œsophagien tout entier? Mais alors que devient le nerf récurrent? Comment expliquer son anastomose avec le nerf d'Acconci-Couvreur?

Autant de questions qu'il n'est pas possible de résoudre à l'heure actuelle.

L'arrachement du spinal étant impossible, chez les Oiseaux, à cause de son extrême petitesse, arrachement qui ne se peut faire sans léser considérablement tous les organes environnants, il faut attendre que quelque animal nous présente une disposition anatomique qui permette de trancher la question en sectionnant les racines du spinal dans le canal

(*a*) Acconci, Atti soc. Toscan. Sc. nat., 1880-81, p. 162.
(*b*) Couvreur, *Pneumogastrique*, Thèse de Paris, 1892.

médullaire lui-même comme on l'a fait chez les Mammifères.

On peut encore employer le procédé relativement long de la dégénérescence wallerienne, procédé qui a donné de si beaux résultats aux pathologistes. Alors il sera permis de suivre sur des coupes en séries le trajet des différents faisceaux émanés du spinal.

Cette étude sera relativement facile si j'en crois les résultats que j'ai obtenu chez le Chardonneret, résultats que je signale sans y insister, parce que, s'ils permettent d'espérer beaucoup de cette méthode, ils ne sont pas assez nombreux pour que je les expose ici en détails, et surtout pour que j'en puisse tirer quelques conclusions.

Enfin, faut-il admettre que la fusion des deux nerfs pharyngo-œsophagien et récurrent représente l'anse descendante de l'hypoglosse ?

Si un examen superficiel justifie l'énoncé de la question, une étude plus approfondie permet de répondre : Non.

Discutons cette opinion :

Je ne décrirai pas la disposition de ce rameau, renvoyant aux excellents traités de Cruveilhier, Sappey, Fort, Testut, Poirier, etc., qui sont classiques, mais j'établirai un schéma justifiant l'énoncé formulé plus haut :

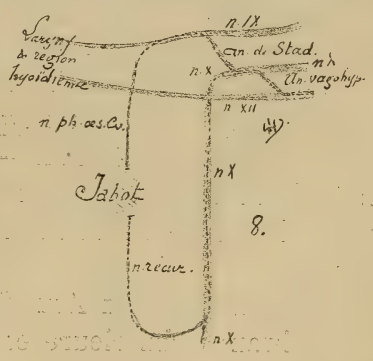


Fig. 6. — Schéma.

n. IX, Nerf glosso-pharyngien. — *n. X*, Nerf pneumogastrique. — *n. XII*, Nerf grand hypoglosse. — *An. de Stad.*, Anastomose de Staderini. — *An. vagohyp.*, Anastomose vago-hypoglottique. — *n. récur.*, Nerf récurrent. — *n. ph. œs. Cv.*, Nerf pharyngo-œsophagien de Couvreur.

Le grand hypoglosse communique, soit directement, soit indirectement avec le pneumogastrique qui est toujours en relation avec le glosso-pharyngien. Les premiers nerfs cervicaux sont toujours anastomosés avec la XIIe paire cranienne.

Pourquoi les fibres de l'hypoglosse au niveau des points de contact ne dévieraient-elles pas de leur route, et ne cheminéraient-elles pas dans le tronc des IXe et X^e^ paires craniennes pour aller former la branche descendante au moment de leur libération, suivant la voie indiquée dans le schéma ci-joint ?

A ceci je répondrai :

1° Mes recherches personnelles m'ont permis de voir que jamais l'hypoglosse n'innerve le pharynx ou l'œsophage. Ce soin incombe toujours au glosso-pharyngien.

J'avouerai cependant que chez *Conurus* (Cf. *Obs. anat.*, IX, fig. 55, n. ph.) j'ai observé un petit filet qui peut être considéré comme une amorce, et dès lors, retournant contre moi mes propres objections, on ajoutera qu'il y a de ma part un défaut d'observation.

Admettant un instant la justesse de cette réplique, je répondrai que l'amorce se ferait avec la branche que j'ai observé, chez *Ara Severus*, qui, née du récurrent, remonte sur la trachée jusqu'à son tiers supérieur, où je l'ai perdue de vue. Mais je ferai observer que cette disposition ne s'est présentée que chez deux types de Grimpeurs — il est vrai qu'elle peut se généraliser — et que si, chez *Conurus*, je note la branche supérieure de la boucle, je note également l'absence de la branche inférieure de cette même boucle.

Inversement, chez *Ara Severus* je constate la présence de la branche inférieure et l'absence de la branche supérieure.

M'appuyant également sur l'observation unique de ces deux rameaux, j'opposerai que, outre l'anomalie possible — l'anatomie humaine, si fouillée, doit nous rendre circonspects, — ce n'est pas avec une seule observation reposant sur *deux types différents* dont *chacun fournit la moitié de l'organe* étudié, qu'il est permis de constituer cet organe.

2° L'expérimentation permet de constater que l'hypoglosse

agit sur la langue (1), le larynx (2), l'œsophage et le pharynx (3).

Enfin Moritz Holl, qui a fait de la branche descendante de l'hypoglosse une étude spéciale, chez les Mammifères, montre :

1° Que la branche descendante de l'hypoglosse ne renferme aucun filet émanant de ce tronc nerveux :

2° Qu'elle est constituée par deux rameaux du plexus cervical, dont l'un est ascendant et l'autre descendant (4).

(1) L'hypoglosse peu sensible détermine des mouvements convulsifs de la langue. Sa section paralyse les trois quarts antérieurs de cet organe en laissant persister le goût et la sensibilité (*a*).

(2) « Tous les rameaux musculaires sont moteurs, de sorte que les ra-
« meaux linguaux ainsi que le nerf laryngé supérieur dérivent de l'hypo-
« glosse, qui sera comparable au rameau descendant de l'hypoglosse, ce
« qui est aussi l'avis de Stannius. »

Étant donné le peu de développement des rameaux linguaux, ils ne serviront pas dans la phonation, tandis que les rameaux syringiens devront être comparés à ceux qui président chez l'homme à la faculté du langage.

« ... ramos musculares rami lingualis commemorati atque nervum nos-
« trum laryngeum superiorum a nervo hypoglosso esse derivandos. Ramum
« autem quem nuperrime attigimus, ramo descendenti nervi hypoglossi
« hominis æquiparandum existimamus, quam sententiam celeb. Stannius
« etiam amplectitur. Animadvertendum insuper est, ramum laryngeum,
« dequo agitur, quem cum ramis muscularibus rami lingualis comparaveris,
« in *Corvo cornice* multo majorem esse quam in homine, cujus rei causam
« in eo positam putamus quod musculi linguæ proprii in corvo et avibus
« universis multo minores sunt quam in homine, ubi loquendi facultati
« inserviunt dum musculi laryngis inferioris, qui in avibus admodum sunt
« magni, ad avium pertinent cantum cum facultate loquendi hominis
« comparandum (*b*). »

(3) Couvreur produit des contractions du pharynx en excitant le bout périphérique de l'hypoglosse au-dessus et au-dessous de son anastomose avec le vague. Quant aux nerfs sensitifs, ce même auteur a montré qu'ils venaient du glosso-pharyngien (*c*).

(4) Trois groupes de rameaux se détachent des nns. cervicaux et se rendent au tronc de l'hypoglosse.

1° Rameaux émanés du premier nerf cervical (R. méningien de Luschka ??) à trajet centripète dans la gaine même de l'hypoglosse qu'il aborde par sa partie inférieure; 2° rameaux qui, semblablement disposés, ont un trajet descendant. Issus des Ier et IIe nerfs cervicaux, ils constituent en se séparant de l'hypoglosse une portion seulement de la branche descendante; 3° rameaux qui, nés des IIe et IIIe nns. cervicaux, descendent vers l'anse nerveuse de l'hypoglosse en formant sa branche descendante. Ils remontent ensuite le long de sa branche descendante

(*a*) J. Guyot et E. Cazalis, C. R. Ac. sc. Paris, 1838, VIII, p. 84.
(*b*) Bonsdorff, Acta Soc. scient. Fœnicœ, t. III, 1852, p. 505.
(*c*) Couvreur, *Pneumogastrique*, Thèse de Paris, 1892, p. 60 et 69.

Si l'on ne considère que le travail de Holl, la question se trouve tranchée, mais celui de Couvreur semble être en faveur de l'hypothèse émise.

Ce dernier auteur, dans l'excitation de l'hypoglosse, produit des contractions du pharynx (1), mais non pas de l'œsophage, dont les contractions sont obtenues par l'excitation du pneumogastrique.

L'anastomose vago-hypoglottique n'est donc d'aucune utilité dans le cas présent.

La branche supérieure de cette boucle est-elle donc motrice et l'inférieure sensitive?

Cette idée ne saurait être admise davantage, puisque les filets sensitifs sont fournis par le glosso-pharyngien, d'après ce même auteur, qui montre également que la boucle supérieure est susceptible de déterminer des contractions.

Je laisse de côté l'opinion de Bonsdorff, qui, ne reposant pas sur l'expérimentation, ne me semble pas fondée.

Le schéma précédent (Cf. fig. 6, p. 95) se modifiera alors de la façon ci-contre, c'est-à-dire que l'anneau que nous voulions trouver n'existe pas.

Les Oiseaux manquent-ils donc d'anse descendante?

Je ne le crois pas et je considérerai comme telle, la disposition que l'on observe chez Étourneau (fig. 9, **br. d. XII**), Linot (fig. 5, **n. f. a.**), Chouca (fig. 24), *Conurus* (fig. 55, **an. v. R.**).

La disposition observée chez Étourneau est surtout

et, après avoir suivi quelque temps le trajet de l'hypoglosse auquel ils sont accolés, ils le quittent pour se porter sur les muscles thyro-hyoïdiens et génio-hyoïdiens. Cette description a permis à son auteur de conclure aux deux propositions citées dans le texte. D'après ce même auteur, les muscles de la langue seraient seuls innervés par l'hypoglosse, qui ne donnerait aucun filet au muscle de la région hyoïdienne innervé uniquement par les trois premiers nerfs cervicaux simplement accolés au tronc de la XIIe paire qu'ils abandonnent bientôt (*a*).

(1) J'ai dit plus haut que je n'avais jamais vu de filet hypoglottique se rendre sur le pharynx ou l'œsophage. J'entends les filets anatomiques, et non pas les filets physiologiques qui, cachés dans le tronc d'un autre rameau nerveux, sont décelables seulement par l'excitation.

(*a*) Moritz Holl, *Beob. über die Anastom.*, Ztsch. f. Anat. n. Ent., Bd. II, 1876, p. 82.

typique et correspond parfaitement au schéma de Moritz Holl.

Les filets cardiaques de l'accessoire ont été démontrés chez les Mammifères par Waller et Cl. Bernard (*a*) au moyen de l'arrachement.

A l'heure actuelle, la fusion du nerf vague et du spinal est considérée comme tellement complète que Frédericq et Nuel le décrivent sous le nom de vago-spinal, terme également employé par Couvreur dans son travail sur le pneumogastrique (1). Il est donc logique de faire l'étude des filets spinaux cardiaques au moment où ils sortent du pneumogastrique pour se rendre sur cet organe ; mais à cause de leur intime connexion avec le sympathique, j'en reporterai l'étude au moment où je ferai celle des nerfs issus de ce système.

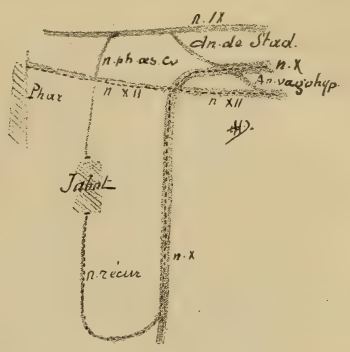


Fig. 7. — Schéma.

n. IX, Nerf glosso-pharyngien. — *n. X*, Nerf pneumogastrique. — *n. XII*, Nerf grand hypoglosse. — *n. ph. œs. Cv.*, Nerf pharyngo-œsophagien de Couvreur. — *An. de Stad.*, Anastomose de Staderini. — *An. vago-hyp.*, Anastomose vago-hypoglottique. — *n. récur.*, Nerf récurrent.

Le ganglion sus-bronchique semble formé par le renflement du vague au moment où il se divise pour donner le récurrent ou l'anneau de Vieussens et les branches qui en partent.

Ces branches se portent sur les vaisseaux environnants et dans le poumon, où elles forment les plexus pulmonaires

(1) Cette conception du vago-spinal revient à Longet, qui place sous la dépendance du spinal les mouvements intrinsèques du larynx (*b*).

Revenant plus tard sur ce point, il fait du spinal interne le nerf vocal par excellence, et formule nettement cette idée que le spinal est une racine du pneumogastrique (*c*).

(*a*) Waller et Cl. Bernard, cités par L. Frédericq et Nuel, *Physiologie*, 1893.
(*b*) Longet, *Rech. expér. sur les nns de la phonation*, 1841. Gaz. méd., Paris, 1841, p. 465.
(*c*) Id., 1849.

sur lesquels je n'insisterai pas davantage, car, pour des raisons analogues à celles que j'émettais plus haut, il me semble également logique d'étudier le ganglion de Couvreur, le ganglion sus-bronchique et les nerfs vaso-moteurs qu'ils fournissent au moment où j'étudierai le sympathique de cette région.

§ d. — *Étude des nerfs récurrents du vague.*

Le récurrent se porte (Corvidés) directement à la rencontre du filet d'Acconci ou pharyngo-œsophagien de Couvreur, sans donner de filet au syrinx; quelquefois, cependant, il s'en détache un petit filet qui se rend sur ce dernier organe.

A droite, au moment où il croise la crosse aortique, il donne, dans la concavité de celle-ci, un plexus (Étourneau) qui peut être remplacé par un nerf nettement distinct qui se rend à l'aorte ascendante.

Certains auteurs, tels que Cuvier (*a*), prétendent que le récurrent se rend au larynx après avoir fourni une branche au syrinx. Eh bien, malgré tout le soin que j'ai pu apporter dans mes dissections, jamais je n'ai vu le récurrent innerver le larynx. Toujours il s'anastomose avec le nerf pharyngo-œsophagien, ainsi que Bonsdorff (*b*), Acconci (*c*), Staderini (*d*), Couvreur (*e*) et, peut-être, Swan (1), l'ont justement observé.

Chez *Ara Severus*, cependant, on observe un filet, sur la signification duquel je ne saurais me prononcer, qui remonte jusqu'au milieu de la trachée.

A droite, il embrasse la crosse aortique que remplace, à gauche, une masse fibreuse, reliquat du conduit de Botal.

(1) Swan représente, chez *Pelecanus onocrotalus*, un filet nerveux qui, satellite du vague, correspond soit au nerf pharyngo-œsophagien, soit au syringien inférieur (*f*).

(*a*) Cuvier, *Anat. comp.*, t. III, 1845.
(*b*) Bonsdorff, Acta Soc. scient. Fœnicœ, t. III, p. 505, 1852.
(*c*) Acconci, Atti Soc. Tosc. Sc. nat., p. 162, 1880.
(*d*) Staderini, Atti Acad. Fissiocr. Siena, t. I, p. 585, 1889.
(*e*) Couvreur, *Pneumogastrique*, 1892.
(*f*) Swan, *Illustr. of Comp. Anat. of Nerv. Syst.*, 1835.

Cette opinion est également celle de STADERINI (*a*) et de BRENNER (*b*).

Cette masse fibreuse se présente sous l'aspect d'un tissu mince que l'on peut confondre avec les parois accolées de deux sacs aériens ou avec un repli de ces mêmes parois, formé artificiellement par l'écartement des organes au moment de la dissection.

De l'anse du récurrent naissent une série de ramuscules.

1° Il émet de sa courbure ou de sa branche montante un filet qui se rend toujours au syrinx (*c*).

J'ai constaté cette disposition dans tous les groupes excepté celui des Corvidés, chez lesquels il est remplacé par le nerf syringien inférieur (*d*), issu de l'hypoglosse.

Ce filet a déjà été vu par STADERINI (*a*) et COUVREUR (*e*).

2° De la courbure naissent de petits filets qui se rendent aux plexus pulmonaires (*f*) (COUVREUR), si fins (*eosi sottile*) que, suivant l'expression de STADERINI, il faut de grandes précautions pour ne pas les déchirer.

3° Au niveau de l'arc aortique ou du reliquat du conduit de BOTAL, il fournit des filets œsophagiens (*g*) ou des plexus (*h*).

4° De sa branche montante qui forme toujours plexus sur le jabot lorsqu'il existe (Pigeon, *Ara*) naît, chez *Ara*, un filet aortique (*i*).

Jamais je n'ai vu le récurrent fournir les nerfs cardiaques, contrairement à COUVREUR, et à BONSDORFF qui prend le nerf syringien inférieur (1) pour un rameau de communication

(1) Chez *Ara Severus* (fig. 63) le filet aortique ne doit pas être considéré comme un n. cardiaque, bien qu'il disparaisse dans le plexus situé au niveau du sinus.

(*a*) STADERINI, *Loc. cit.*, 1889.
(*b*) BRENNER, *in* STADERINI, 1889.
(*c*) Cf. *Obs. anat.*, IV, IX, X.
(*d*) *Id.*, V, VI, VII, VIII et chap. II, *Anat. comp.*, § II : *Corvidés*.
(*e*) COUVREUR, *Loc. cit.*, 1892.
(*f*) Cf. *Obs anat.*, IV, VI, VII, VIII, IX.
(*g*) *Id.*, I, II, IV, V, VI, VII, VIII, IX.
(*h*) *Id.*, IV.
(*i*) *Id.*, X.

entre le récurrent et le laryngé supérieur (1). Si l'on considère cependant que les nerfs cardiaques naissent du ganglion de Couvreur, que, d'autre part, le nerf récurrent naît toujours en dessous et très près de ce ganglion, on excusera la confusion de Couvreur qui les décelait par la physiologie et non pas par la dissection. Le fait en lui-même est sans importance, et je n'y ai insisté que pour montrer qu'il était possible d'atteindre le récurrent sans craindre d'accidents cardiaques dans les expériences de physiologie.

Le nerf trachéal de l'*Ara* semble remplacer le syringien inférieur absent.

Le nerf récurrent se rendant tout entier à l'œsophage a certainement une action sur cet organe. La totalité de ses fibres semble fournie par le vague, ainsi que le montrent les travaux de Physalix (2) et de Couvreur (*c*). Je ne m'étendrai pas sur ce point discuté à propos de l'anse descendante de l'hypoglosse.

§ e. — *Étude des plexus ante-intestinaux formés par le vague* (3).

De l'anneau de Vieussens, situé à peu de distance de l'origine du récurrent, naissent des filets qui se portent sur les bronches, sur le cœur, et qui, satellites des paquets broncho-vasculaires, forment à l'intérieur du poumon les plexus pulmonaires.

Je ne m'arrêterai que très peu sur ces enchevêtrements nerveux dont je n'ai pas étudié les fonctions physiologiques.

Je noterai toutefois la présence de ganglions dont le volume diminue à mesure que l'on s'approche de la périphérie (*d*).

(1) Ramumque mittit (le n. récurrent) communicantem qui cum ramo externo nervi laryngei superioris caalescit (*a*).

(2) Sectionnant le vague au cou, Physalix arrête la sécrétion lactée du jabot chez le Pigeon (*b*).

(3) Je désigne sous le nom d'intestin, l'intestin grêle et le côlon.

(*a*) Bonsdorff, *Loc. cit.*, 1852.
(*b*) Physalix, C. R. Soc. biol. Paris, t. II, p. 368, 1890.
(*c*) Couvreur, *Loc. cit.*, 1892.
(*d*) V. Thébault (3), Bull. Mus. Hist. nat. Paris, p. 131, 1896.

Ces ganglions rappellent les pelotes nerveuses signalées déjà par Smirnow dans le poumon de la Grenouille (*a*).

Les deux nerfs pneumogastriques, après leur contact sur l'œsophage, en arrière du cœur, entremêlent leurs fibres et forment un plexus nerveux qui semble disparaître au niveau du gosier, où ils forment le plexus stomacal.

L'action du pneumogastrique se montre nettement jusqu'à ce niveau, comme en témoignent les expériences de Baglivi (*b*), Cruikshanks (*c*), Haighton (*d*), de Blainville (*e*), Brodie (*f*), Legallois (*g*), Dupuy (*h*), Wilson Philip (*i*), Clarke Abel (*j*), et Hastings (*k*), Brodie (*l*), Broughton (*m*), Magendie (*n*), Vavasseur (*o*), H. Milne-Edwards et Breschet (*p*), dans la littérature du commencement du siècle, et plus près de nous, celles de Claude Bernard (*q*), Chauveau (*r*), Contejean (*s*), Caparelli (*t*), Couvreur (*u*).

Toutefois, cette action sur l'estomac a été combattue par Herbert Mayo, J. Muller et Dieckoff, qui rapportent au

(*a*) Smirnow, Anat. Anzeiger., p. 258, 1888.
(*b*) Baglivi, *Opera omnia*, 1710.
(*c*) Cruikshanks, Phil. Trans., I Pie, p. 177, 1795.
(*d*) Haighton, Phil. Trans., p. 190, 1795.
(*e*) De Blainville, *Pneumogastrique*. Thèse de méd. Paris, 1808.
(*f*) Brodie, Phil. Trans., p. 36, 1811.
(*g*) Legallois, *Expériences sur les principes de la vie*, p. 214, 1812.
(*h*) Dupuy, Bull. Soc. méd. émulat. Paris, p. 606, 1816.
(*i*) Wilson Philip, *An exper. inquiry into the laws of the vital functions*, etc. Londres, p. 167, 217 et sq., 1818.
The London med. et phys. journ., p. 286 et sq., 1820.
(*j*) Clarke Abel, Lond. med. et phys. journ., p. 85, 1820.
(*k*) Hastings, Quaterl. Journ. of sc. litt. ands arts, p. 45, 1821.
(*l*) Brodie, Phil. transact., 1re partie, p. 22.
Arch. génér. de méd., t. II, p. 144, 1822.
(*m*) Broughton, Quat. Journ. of Science, 1821.
(*n*) Magendie, *Précis élém. de physiol.*, t. II, p. 96, 1817.
Journ. de phys. expérim., 1821.
(*o*) Vavasseur et H. Milne-Edwards, Froriep's Notizen, 1827, t. XVI, n° 350, p. 305-307.
Ann. Sc. nat., 1826, p. 329.
(*p*) H. Milne-Edwards et Breschet, Arch. gén. de méd., t. II, p. 481, 1827.
(*q*) Cl. Bernard, *Leçons sur la phys. et la pathol. du syst. nerv.*, 1858.
(*r*) Chauveau, Journ. de la physiol., 1862.
(*s*) Contejean, C. R. Ac. sc. Paris, t. CXIII, p. 150.
Bull. Soc. phil. Paris, t. III, p. 39-44, 1891.
(*t*) Caparelli, Biol. Centralb. 1891, Bd. II, p. 27. Atti. Ac. Gioen. Sc. Nat. Catania, 1890, vol. II, p. 253.
(*u*) Couvreur, *Loc. cit.*, 1892.

sympathique les phénomènes observés, tandis que LONGET (*a*) les attribue au nerf accessoire de WILLIS.

J'aurai, à propos du sympathique, l'occasion de revenir sur l'opinion de ces auteurs.

§ f. — *Étude des nerfs hépatiques.*

Tous les auteurs qui ont étudié le pneumogastrique parlent des filets hépatiques.

Les uns, parce qu'il en existe chez les Mammifères, supposent qu'il en est de même chez les Oiseaux (CUVIER et ses contemporains); les autres, parce que la physiologie leur révèle des troubles hépatiques à la suite d'une section ou d'une excitation du vague (tous les physiologistes); les derniers enfin, parce qu'ils les ont vus. Ils sont peu nombreux.

BONSDORFF décrit deux très fins rameaux « qui, du bord interne où le nerf vague *perfore le diaphragme*, vont sur la capsule de GLISSON et au foie (1) ». STADERINI indique des nerfs qui, par leur distribution, prennent le nom de pulmonaires et d'hépatiques (2) et KOROLKOW donne l'histologie de filets disposés en plexus intra-cellulo-trabéculo-hépatique (*Zwischenleberzellenbalkengeflecht*) (*d*).

RETZIUS (*e*) étudie histologiquement le foie de *Gallus* et de *Corvus corone*, et éclaire peu la question de l'origine des nerfs hépatiques. Je mets hors de cause KOROLKOW et LAFFONT (*f*) qui ont étudié des ramuscules nettement sympathiques.

Or, comme j'aurai l'occasion de le montrer plus loin, il est indéniable que le système sympathique innerve le foie des Oiseaux, sans apport du vague.

(1) 2 rami tenerrimi qui, e margine interno nervi vagi, *ubi diaphragma perforat*, prodeunt atque in capsula Glissonii introrsum ad hepartendunt (*b*).

(2) Che per la loro distribuzione prendono il nome di pulmoni ed *epatici* (*c*).

(*a*) LONGET, C. R. Ac. sc. Paris, t. XIV, p. 266, 1842.
(*b*) BONSDORFF, *Loc. cit.*, p. 535, 1852.
(*c*) STADERINI, *Loc. cit.*, 1889.
(*d*) KOROLKOW, Anat. Anzeiger, p. 751, 1893.
(*e*) RETZIUS (2), Biol. Untersuch. Retzius, Bd. III, p. 67, 1892.
(*f*) LAFFONT, C. R. Ac. sc. Paris, p. 705, 1880.

Quant à Bonsdorff et à Staderini, ils ont dû se laisser tromper par l'apparence.

Le premier en effet ne dissèque qu'un seul type, *Corvus cornix*. Le second en dissèque deux, *Meleagris pavo* et *Gallus Bankiva*. Il se peut que ces deux derniers types présentent des nerfs hépatiques. Je ne le nie pas, ne les ayant pas disséqués et n'ayant encore disséqué aucun Gallinacé, mais je doute simplement. Quant au type de Bonsdorff, je doute également, chez lui, de l'existence de nerfs hépatiques d'origine vague. J'ai disséqué au cours de mes recherches *Corvus corone*, *C. corax*, *C. monedula*, ainsi que Pie et Geai qui en sont très voisins. Toutes mes dissections ont été faites en double et quelquefois en triple, grâce à l'obligeance de M. le docteur Vigouroux (d'Evreux) que je remercie ici de l'empressement avec lequel il a mis à ma disposition les Corneilles et les Pies chassées par lui pendant l'hiver de 1894-95, et malgré tout le soin que j'ai apporté, je n'ai jamais pu voir les nerfs hépatiques d'origine vague.

En revanche, j'ai observé à l'intérieur même de la paroi du sac aérien de petites fibres blanches semblables à des nerfs avec lesquels on les pouvait confondre de prime abord. Un examen plus attentif et un grossissement plus fort permettaient de voir que l'on avait affaire soit à de petites fibres conjonctives enlevées aux tissus environnants déchirés, soit à des plissements de la membrane du sac aérien (diaphragme de Bonsdorff), plissements qui disparaissaient pour peu qu'avec deux aiguilles à dissocier on tiraillât le tissu dans une direction perpendiculaire à la direction primitive, auquel cas le prétendu nerf apparaissait dans la direction qu'on lui avait donnée et prenait toutes celles qu'on lui donnait. Enfin, dans les cas douteux, le microscope a tranché la question (1).

(1) Si la technique que j'ai employée détériore les nerfs et ne permet pas d'en faire l'étude histologique approfondie, elle ne détruit pas les organes nerveux au point qu'on ne puisse, avec un grossissement approprié, en reconnaître les principaux caractères.

Si je mets en parallèle le nombre de types observés par Bonsdorff et Staderini et celui que j'ai moi-même observé, je crois pouvoir considérer comme erronée l'opinion de ces deux auteurs et refuser d'admettre, au moins chez tous les types disséqués par moi, l'existence de nerfs hépatiques d'origine vague.

Dans ce cas, c'est avec raison qu'Oddi et Rosciano considèrent comme sympathiques les ganglions observés par eux sur le sphincter du canal cholédoque (*a*).

§ g. — *Étude du nerf intestinal.*

Représenté pour la première fois par Swan (1), le nerf intestinal a été étudié, chez la Poule, par Remak (2). J. Budge le représente également chez *Corvus cornix* (3). Marage enfin en fait une véritable étude et indique quelques-unes de ses variations morphologiques (4). A l'exemple de Remak, il le rattache au sympathique.

Si, aujourd'hui, je le place à la suite du pneumogastrique, c'est que mes dissections m'ont permis de voir qu'il en est la continuation véritable et que les expériences physiologiques (*f*) que j'ai tentées semblent confirmer ces vues.

(1) Le n. intestinal et ses ganglions sont bien représentés chez *Cygnus olor*. Le texte est muet (*b*).

(2) Remak en fait la monographie chez le Poulet. Dans ce mémoire bien analysé par Marage, l'auteur allemand étudie sa morphologie, ses rapports et sa texture histologique (*c*).

(3) La planche XXII (III de son travail) représente, chez *Corvus cornix*, une disposition analogue à celle que j'ai moi-même observée. Le n. intestinal est représenté, mais le texte n'en parle pas, ce qui me fait penser que cet auteur l'a considéré comme une branche du sympathique, venue du plexus hypogastrique (*d*).

(4) Marage décrit la morphologie, les rapports, les ganglions et les variations spécifiques du n. intestinal chez Oie, Canard, *Phasianus colchicus*, *Phasianus gallus*, *Numida maleagris*, Pigeon Nicobar, *Columba livia*, *Buteo vulgaris* (*e*).

(*a*) Oddi et Rosciano, Monitore Zool. Ital., p. 216, 1894.
(*b*) Swan, *Illustrat. of Comp. Anat. of Nerv. Syst.*, 1835, pl. XXV.
(*c*) Remak, *Ueber ein Selbständiges Darmnervensystems*, 1847.
(*d*) J. Budge, Nov. Actor. Ac. Cœsar. Leopold., t. XXVII, p. 257, 1860.
(*e*) R. Marage, *Loc. cit.*, 1887 et 1889.
(*f*) *Obs. phys.* I, II, III, IV, V, VI.

Toutes semblables, ces expériences consistent à aller sectionner le nerf intestinal à sa jonction avec le sympathique sur la colonne vertébrale.

Je regrette de n'avoir pu obtenir de résultats par l'excitation électrique de ce nerf. Des causes indépendantes de ma volonté y ont mis obstacle.

A la suite de cette section, dont le résultat immédiat soupçonné aurait été d'interrompre la fonction intestinale dans toute sa longueur, je n'ai obtenu qu'une *diarrhée chronique*. Il convient d'insister sur ces mots. Je n'ai pas obtenu un flux liquide analogue à celui que détermine un état pathologique comme la dysenterie ou le choléra, ou bien encore l'ingestion de certaines substances huileuses ou salines comme l'huile de ricin ou le sulfate de soude ou de magnésie. Non. J'ai obtenu des selles très riches en liquides, dans lesquelles la matière solide s'isole assez rapidement, surtout lorsque la défécation se fait sur un corps absorbant tel que la poussière. L'évaporation de ce liquide est lente, puisque vingt-quatre heures après la défécation j'ai pu observer sur le plancher du laboratoire que la masse fécale était à peine pâteuse.

Quant à la couleur, elle varie suivant l'alimentation de l'animal (1).

Jamais l'oiseau n'a eu d'alternatives de constipation et de diarrhée, puisque c'est par ce terme que je désigne cette manière d'être des matières fécales.

Presque aussitôt après l'opération (au réveil chloroformique et même pendant la narcose) ce mode de défécation s'établit et persiste pendant des mois.

Il ne faut pas croire que cet état débilite l'animal. Ce serait une erreur. Une Poule du poids de 1670 grammes, opérée le 9 mai, pesait, le 11 juin, 1750 grammes. Elle avait donc engraissé de 80 grammes.

(1) Il est bon de remarquer cependant que les matières fécales observées sont un mélange de produits intestinaux et d'urine. Il est possible, quoique rien ne m'autorise à accepter cette hypothèse, que l'urine joue un rôle plus considérable qu'on ne le croit.

Quant à l'état général, il n'en est nullement incommodé. Un de ces animaux a subi, depuis son opération, d'autres mutilations portant sur les nerfs du larynx, et s'est très bien remis.

Le nerf intestinal a donc une action sur la sécrétion intestinale ainsi que sur la fonction motrice de l'intestin, en permettant un passage plus rapide, dans ce canal, des matières alimentaires, comme le démontre cet état pseudo-diarrhéique, passage déterminé par le relâchement de la tunique intestinale.

Ce fait avait été déjà noté par Samuel (1) et nié par Schmidt (2).

Plus tard, la Poule a pondu et l'œuf que j'ai pu voir expulser est sorti du cloaque sans difficultés plus grandes que chez un animal indemne.

A ceci on peut répondre qu'alors même que les filets cloacaux du nerf intestinal seraient paralysés, il reste sur l'ampoule terminale du tube digestif suffisamment de nerfs pour suppléer à l'absence des premiers. Les nerfs issus du sympathique vertébral et ceux qui sortent par les trous sacro-coccygiens sont indemnes. C'est vrai.

D'autre part, Remak, en faisant l'histologie du nerf intestinal, a décrit des cellules construites sur le type sympathique, et moi-même, en décrivant les anastomoses mésentériques, ai montré que le système sympathique, empêché d'agir

(1) Intervenant sur les nerfs intestinaux des Mammifères, Samuel note la diarrhée chez le Chien et le Chat, la péritonite chez le Lapin.

S'adressant directement au vague, il relève l'hypérémie de la muqueuse intestinale, une diarrhée très abondante qui, chez quelques animaux, rappelle le choléra de l'Homme (*a*).

(2) « Les nerfs allant au rectum n'ont une influence nettement démontrée ni sur les mouvements, ni sur l'action sécrétrice de la muqueuse de cet organe et ne semblent exercer aucune action sur la nutrition de cet organe. » — « Die zum Mastdarm gehenden Nerven besitzen weder auf die Bewegung, noch auf die secretorische Thätigkeit der Schleimhaut dieses Gebildes, einen deutlichen nach weisbaren Einfluss ; und scheinen keinen Einfluss auf die Ernahrung dieses Organes aus zu üben (*b*). »

(*a*) Samuel, Wiener med. Woch., p. 484, 1856.

(*b*) Schmidt, *Ueber die Function des plexus mesentericus.* Thèse de Grissen, 1862.

dans la région sacrée, pouvait agir en sens inverse par l'intermédiaire des nerfs splanchniques. A ceci, je répondrai que l'objection histologique, qui pouvait avoir une très grande importance à l'époque de Remak et même à celle de Marage, c'est-à-dire en 1847 et 1889, n'en a plus aujourd'hui.

Les récents travaux de l'École hispano-italienne ont démontré que, morphologiquement, il n'existait aucune différence entre les cellules du système cérébro-spinal et les cellules du système sympathique.

Certains auteurs prétendent toutefois qu'il existe quelques différences morphologiques, mais le fait n'est pas encore irréfutablement démontré (*a*). Inutile d'insister.

Quant aux anastomoses avec le système des splanchniques, elles n'ont pas l'importance qu'on leur voudrait donner.

D'abord ces anastomoses, qui se font dans la partie où l'intestin s'enroule ou groupe ses différentes anses, semblent avoir pour but de réunir entre eux les différents ganglions du nerf intestinal afin d'assurer leurs communications d'une façon constante.

Ensuite, ces anastomoses ne sont ni assez nombreuses ni assez volumineuses pour assurer le fonctionnement de l'intestin.

Puis, le nerf intestinal pris au rebours, c'est-à-dire en allant de l'anus vers l'estomac, ne change pas de volume dans tout son trajet, sauf aux points ganglionnaires.

Enfin, au moment où il détache les filets qui iront se fusionner avec les nerfs issus du plexus stomacal, le nerf intestinal plonge dans la paroi duodénale et se résout en un plexus qui, dans toute la longueur de l'anse duodénale, se confond avec le plexus formé par les filets issus du ganglion initial. Chez certains types, on peut suivre par transparence le filet intestinal tout le long de l'anse duodénale jusqu'à ce ganglion initial. Sur son trajet, on peut même constater des ganglions qui fournissent au pancréas, chez la Pie, par exemple.

(*a*) Marinesco, *Lettre de l'étranger*, *in* Sem. méd., 1895-96.

La physiologie permet-elle d'accepter cette façon de voir? Oui. Les travaux de Budge sur les mouvements du cæcum (1), sur l'action des ganglions semi-lunaires (2) et des plexus mésentériques (3), auxquels il convient d'ajouter ceux d'Onimus

(1) En excitant la moelle, dans certaines conditions, on obtient des mouvements de l'intestin. La partie la plus antérieure de la moelle allongée excitée peut déterminer dans le cæcum des mouvements intensifs, qui peuvent, s'il est déchiré, « repousser avec force son contenu au dehors ».

L'excitation du cervelet donne les mêmes résultats.

Un fil placé à 5-6 millimètres en arrière du commencement du calamus scriptorius et l'autre à l'extrémité de la moelle lombaire, déterminent un tétanos intense du corps presque tout entier, et quelquefois des mouvements du cæcum. L'intestin se meut toujours dans ces conditions (*a*).

(2) L'extirpation du ganglion semi-lunaire et du g. mésentérique du Lapin provoque la diarrhée. « Chez ces animaux opérés, on ne trouve plus « ces excréments durs (en chapelet); au contraire tout le rectum est plein « d'une masse molle et même fluide. Le diamètre de l'intestin devient pres- « que trois fois plus grand qu'à son état normal; de même le cæcum ou le « côlon sont remplis d'une masse fluide comme on ne le trouve pas à l'état « normal. »

Il conclut à l'existence « d'un mouvement augmenté dans les intestins et « une sécrétion augmentée de mucosités ».

Les nerfs pneumogastriques sectionnés près de l'œsophage donnent le même résultat (*b*).

(3) 1° Après extirpation des ggs. cœliaques et des ggs. mésentériques, la masse fécale ressemble à de la diarrhée.

2° Ce ramollissement est dû à une transsudation des vaisseaux dans l'intestin.

3° Il y a fréquemment du mucus et du sang non mélangés.

4° Les déjections sont quelquefois concomitantes de la douleur.

5° Après extirpation des ganglions du bas-ventre, les mouvements du gros intestin augmentent.

6° L'irritation de ces ganglions produit et augmente également la contraction des bandes musculaires du gros intestin qui semble dépourvu de circulation (und zwar, wie es scheint, bloss der Circulären).

7° Les causes de l'augmentation des mouvements du gros intestin après extirpation des ganglions tiennent partie au plus grand écoulement de matière excrémentitielle, partie et principalement à l'action antagoniste du vague.

8° L'irritation des n. vagues augmente les mouvements du gros intestin ainsi que le relief des bandes musculaires de celui-ci (Reizung der n. vagi bringt vermehrte Bewegung in Dickdarm).

9° La section de ces nerfs près du cardia ne produit pas la mort. Les animaux peuvent vivre de longs mois après l'opération.

10° La sensation de faim (Hungergefühl) ne dépend pas du vague.

(*a*) Julius Budge, *Einfluss der Reizung gewisser Theile des Centralnervensystem auf Bewegung des Blinddarmes*, 1846. Frorip's neue Notizer aus dem Gebiete der Natur-und-Heilkunde, n° 856, p. 312-313.

(*b*) Id., *Influence du gangl. demi-lunaire sur les intestins*, 1856. C. R. Ac. sc. Paris, t. XLIII, p. 726.

et Legros (1), d'Eug. Steinach (*b*), de Steiner et Wiener (*c*), de Langley et Anderson (*d*) sur les mouvements de l'intestin, semblent le démontrer.

11° La production des excréments (Koth), dont le diamètre est très diminué, sera la conséquence de la section de ces nerfs. La cause de cette déjection étant condition de l'accroissement de mouvements, tient à l'action antagoniste augmentée des cordons nerveux sympathiques.

12° Après extirpation du ganglion ci-dessus nommé, le foie devient pléthorique et plus mou.

13° Les animaux mangent lorsque ces ganglions n'existent pas.

14° Les mêmes sont extraordinairement sensibles et cette sensibilité (Gefühl) vient du n. splanchnique (*a*).

(1) Ces auteurs considèrent les mouvements communiqués à l'intestin, qui reconnaissent une cause extérieure, et les mouvements propres. Ils établissent ensuite les contractions du gros intestin et les différences qui existent entre les mouvements de l'intestin et ceux de l'estomac. Le type stomacal bien net dans la région cardiaque passe insensiblement au type intestinal dans la région pylorique. Le péristaltisme est une des propriétés propres du gros intestin et de l'intestin grêle. L'antipéristaltisme est accidentel. La cause est due à l'excitation des plexus de Meissner et d'Auerbach, ainsi qu'aux réflexes déterminés par les ganglions du plexus mésentérique. L'interruption de la circulation entraîne des contractions que fait cesser l'anesthésie.

Étudiant ensuite les mouvements provoqués par une excitation électrique portant soit sur l'intestin soit sur les nns. qui s'y rendent, Onimus et Legros montrent que :

1°-2° L'électrisation directe de l'intestin abolit les contractions péristaltiques de l'intestin que stimule une induction faible. Il se fait un relâchement entre les deux rhéophores et un resserrement à leur niveau. Si l'excitation continue se fait dans le sens du mouvement, les contractions augmentent. Elles s'annulent si l'excitation se fait en sens inverse.

3° L'excitation de la moelle donne des résultats inconstants.

4° L'excitation des nns. splanchniques par les courants continus seulement détermine du péristaltisme.

5° L'électrisation du plexus et des nerfs mésentériques produit le péristaltisme.

6° Électrisation du pneumogastrique au cou, chez des Chiens : la tension intestinale d'abord abaissée redevient rapidement normale après arrêt.

Chez le Chien, que l'on agisse sur le vague ou sur le sympathique, les résultats sont les mêmes que ceux obtenus en excitant seulement le pneumo du Lapin. L'excitation au-dessous du diaphragme produit les mêmes effets qu'au cou. L'excitation prolongée après l'abaissement de la

(*a*) Julius Budge, *Untersuch. über die Function. d. plexus cœl. u. mesenter*, 1860. Nov. act. Acad. Cœs., Leop. Carol., t. XXVII, p. 257.

(*b*) Eug. Steinach, *Innervation des Darmtractus*, 1894. Lotos, p. 193.

(*c*) Steiner et Wiener, *Motor. Funct. hinterer spinalnervenwurzeln*, 1895. Pfluger's Archiv, Bd. LX, p. 593-622.

(*d*) Langley et Anderson (1, 2), *Innerv. of pelv. viscera.*, *in* Journ. phys. Cambridge, 1895, t. XVIII, p. 67-105.

A ces mémoires, il faut ajouter ceux de Pflüger (1), de Braam Houckgeest (2), de Brakel (3), d'Engelmann, d'Ehr-

tension intestinale (relâchement), on observe des ondulations très marquées en même temps qu'une augmentation de tension, phénomène dû à l'arrêt du cœur par l'électricité.

Si l'on fait au préalable la ligature de l'aorte abdominale avant de procéder à l'expérience, et si l'on attend les contractions anémiques, la galvanisation du vague produit un abaissement de tension moins marqué et l'électrisation prolongée ne produit pas d'augmentation des contractions. Il n'y a pas d'action différente à droite et à gauche. Y a-t-il action directe ou réflexe du pneumo sur l'intestin ?

O. et L. sectionnent le vague au cou. Excitation périphérique : aucun changement dans l'intestin grêle ou le côlon. Excitation centrale : arrêt des contractions et abaissement de tension absolument comme lorsqu'on faradise le vague sans le sectionner. C'est donc une action réflexe. Par quelle voie : moelle ou sympathique?

« Il est probable que les ganglions du sympathique ne sont pas étran-
« gers au phénomène, non seulement les gros ganglions du plexus cœlia-
« que, mais les ganglions unicellulaires de l'intestin ; il ne répugne pas d'ad-
« mettre qu'une vive excitation transmise par la moelle à ces éléments
« nerveux leur communique un ébranlement, une sorte de saisissement
« qui suspend leurs fonctions ordinaires ; la même interprétation pourrait
« s'appliquer aux arrêts fonctionnels provoqués par une vive excitation, tels
« que l'on en observe sur d'autres organes, le cœur, par exemple. »

Les courants interrompus donnent les mêmes résultats sur l'intestin grêle et sur le côlon.

7° Au rebours de l'intestin, les courants induits font contracter l'estomac. Cette action directe et non réflexe est rapportée au sympathique par Longet.

8° Les courants continus ascendants seuls provoquent un abaissement de tension peu marquée et arrêtent les mouvements de l'estomac.

9° L'excitation par pincement provoque un abaissement de tension.

O. et L. emploient en outre différents procédés (excitation par des corps chimiques) qui tous produisent les mêmes résultats ou des résultats analogues (*a*).

(1) Pflüger a vu que l'excitation du vague produit ou augmente les mouvements de l'intestin arrêtés par l'excitation du nerf splanchnique (*b*).

(2) Ouvrant ses animaux sous l'eau, cet auteur observe un arrêt des mouvements de l'intestin après section des splanchniques (*c*).

(3) Engelmann, cité par Arthaud, et von Brakel, observant que la double vagotomie n'arrête pas le péristaltisme intestinal, pensent que l'excitation prend son origine dans les cellules ganglionnaires du plexus mésentérique, à moins que ce ne soit dans les fibres contractiles elles-mêmes de l'intestin (*d*).

(*a*) Onimus et Legros, *Rech. expér. sur les mouvem. de l'intestin*, 1869. Journ. de l'Anat. de Ch. Robin, t. VI, p. 37-190.

(*b*) Pflüger, *in* Arthaud et Butte, *Pneumogastrique*, 1892, p. 60.

(*c*) Braam Houckgeest, *Untersuch. über peristalt. des Magens u. Darmkanals.* Pflüger's Arch., 1872. Bd. VI, p. 266, 1874.

(*d*) Von Brackel, *Mouvements péristaltiques.* Pflüger's Arch., 1871, Bd. IV.

MANN (1), de CL. BERNARD (2), d'ARTHAUD et BUTTE (3), de BRACHET (4), de BOUCHARDAT et SANDRAS (5), de SAMUEL (*f*), de HAFFNER (6), de WALLER (7), de PINCUS (8), de SCHMIDT (9),

(1) EHRMANN trouve la raison de l'influence accélératrice du vague, quelquefois observée, dans la disposition anatomique. Le vague paralyserait les fibres circulaires et exciterait les fibres longitudinales, tandis que le splanchnique aurait une action inverse (*a*),

(2) Excitant le bout central du sympathique ou du splanchnique, ce physiologiste détermine des contractions intestinales très violentes.

L'excitation périphérique du sympathique ne détermine rien.

L'excitation du bout périphérique du vague produit des convulsions.

CL. BERNARD conclut à l'action par voie réflexe dans la première expérience (*b*).

(3) ARTHAUD et BUTTE, dans une série d'expériences, constatent toujours des mouvements de l'intestin à la suite de l'excitation du bout périphérique du vague. L'excitation du splanchnique arrêterait les mouvements déterminés par le vague (*c*).

(4) D'après cet auteur, les intestins sont innervés par le sympathique et par le pneumogastrique (*p. 63*). Le vague donne à l'intestin ses propriétés contractiles (*p. 72*) (*d*).

(5) Étudiant l'action du vague sur la digestion, ces auteurs concluent :

« En résumé, nous croyons avoir établi dans ces recherches l'interrup-
« tion de la digestion stomacale et du mouvement de l'estomac par la ré-
« section simultanée des deux pneumos au niveau du larynx et la conti-
« nuation de la digestion intestinale de la production et de l'absorption d'un
« chyle très louable, malgré cette résection (*e*). »

(6) D'après cet auteur, les mouvements rythmiques de l'intestin seraient sous la dépendance des nerfs splanchniques (*g*).

(7) Cet auteur observe des borborygmes intestinaux après excitation du vague derrière la mâchoire inférieure (*h*).

(8) PINCUS, chez Chien, Lapin et Chat, admet l'action du pneumogastrique sur l'intestin. Il y vient par des filets directs qui se mêlent à ceux du sympathique (*i*).

(9) 1° La vie des animaux n'est pas incompatible avec l'absence de nerfs continus.

2° Les nerfs sensibles viennent du plexus mésentérique.

3° Les nerfs du rectum ne sont ni moteurs ni sécréteurs.

4° Leur section fait varier la capacité rectale.

5° Ils ne sont pas vaso-moteurs.

(*a*) EHRMANN, *Innerv. d. Dümdarms*, 1885. Wien. med. Jahrb. Hft. I.
(*b*) CL. BERNARD, *Antag. du symp. et du pneumo.*, 1884. Mém. Soc. Biol., p. 93.
(*c*) ARTHAUD et BUTTE, *Pneumogastrique*, 1892.
(*d*) BRACHET, *Mém. sur les fonct. du syst. nerv. ganglion.*, 1823 et 1837, Paris.
(*e*) BOUCHARDAT et SANDRAS, *Expér. sur les fonct. des nns. pneumo. de la digestion.* Rev. méd., févr. 1847, p. 159.
(*f*) SAMUEL, *Die Extirpat. des plex. cœliac.*, 1856. Wien. med. Wchschrft, p. 48
(*g*) HAFFNER, *Vers. über. N. Splanch. maj.*, 1854. Ztsch. f. rat. Med., t. IV, p. 322.
(*h*) WALLER, *Research. on the Funct. of th. Vagus*, 1861. Proc. roy. Soc. Lond.
(*i*) PINCUS, *Expér. nerv. vag. et sympath.* Disser., Breslau, 1856.

ainsi que ceux de Pal (1) sur les centres intestinaux.

Couvreur enfin confirmait, dans la correspondance que j'ai échangée avec lui, l'observation que j'avais faite, à savoir qu'il y avait une défécation pseudo-diarrhéique toutes les fois que l'on excitait le pneumogastrique.

Cette excitation peut être quelconque : électrique (je l'ai vue chez le Canard), tiraillements (au cours de mes opérations sur les nerfs laryngés) ou même la simple compression du vague avec le doigt, comme il arrive lorsqu'on maintient, par le col, l'animal couché sur le dos, pendant qu'un aide l'attache sur la planche d'opération.

Cette action du vague ne semble nullement sous la dépendance de réflexes douloureux ou sensibles, car j'ai observé la défécation à l'état de veille et pendant le sommeil chloroformique.

Chez l'Homme, je l'ai également observé dans les mêmes conditions au cours d'opérations chirurgicales.

Toutes ces considérations semblent donc m'autoriser à placer le nerf intestinal à la suite du pneumogastrique comme

« I. — Bei exact ausgeführter Operation und sorgfältiger Nachbehandlung kann das Leben des Thieres trotz Entfernung der betrachteten Nerven ungestort fortbestehen.

« II. — Die von den Gangl. mes. post. ausgehenden Nerven (namentlich diejenigen, welche zum Mastdarm führen) besitzen eine grosse Sensibilität.

« III. — Die zum Mastdarm gehenden Nerven besitzen weder auf die Bewegung, noch auf die secretorische Thätigkeit der Schleimhaut dieses Gebildes, einen deutlichen nachweisbaren Einfluss ; und scheinen keinen Einfluss auf die Ernahrung dieses Organes auszuüben.

« IV. — Nach Durchschneidung dieser Nerven scheint die Fähigkeit des Mastdarmes sich zusammenzuziehen, zuzunehmen.

« V. — Die Nerven üben keinen Einfluss auf die Gefässen aus (*a*). »

(1) Pal, opérant sur des Chiens auxquels il sectionnait la moelle allongée, démontrait, en juin 1895, qu'il y avait des nerfs d'arrêt cérébraux pour l'intestin et repoussait l'idée de Jacobi qui plaçait dans les capsules surrénales le centre d'arrêt intestinal. Indépendamment de ceux-ci, il indique, au-dessous du centre splanchnique, des centres d'arrêt pour l'intestin pouvant remplacer les centres supérieurs. De plus, cet auteur montre que le vague préside au mouvement du rectum et que la Xe paire doit être considérée comme le nerf moteur de tout l'intestin (*b*).

(*a*) Schmidt, *Fonction. des plex. mésent.* Th. Grissen, 1862.
(*b*) Pal, Sem. méd., Paris, 1895, p. 266.

je l'ai fait dans toute cette étude, et s'il restait quelques doutes dans mon esprit, j'avoue que la découverte de PAL, et les expériences physiologiques, citées plus haut, d'ARTHAUD et BUTTE, les chasseraient tout à fait.

En effet, chez les Mammifères, le sympathique anatomique seul innerve l'intestin. Chez les Oiseaux, nous avons deux systèmes, l'un qui continue le vague, l'autre qui naît *au-dessous des splanchniques*, quelque part vers la région supra-rénale et qui vient innerver l'intestin. Or, c'est justement ce centre qui fournit les filets anastomotiques du nerf intestinal et dont ENGELMANN (*a*), VON BRAKEL (*b*), BRACHET (1), PINCUS (2) avaient soupçonné l'existence.

Ces filets ne sauraient venir des splanchniques, puisque le centre de ces derniers est situé plus haut.

La nature s'est soumise à des lois immuables auxquelles elle ne saurait déroger sans créer des monstres, comme le prouvent les études journalières des tératologistes.

Or, nous ne saurions admettre l'absence du centre de PAL sans admettre une infraction à l'unité de plan de composition et sans laisser inexpliquée l'existence de ces anastomoses, d'autant plus que le système splanchnique est nettement isolable et défini.

Chez les Mammifères, il y a fusion de ces deux systèmes.

Pour mieux assurer ce fonctionnement, la nature aurait jeté parfois des anastomoses entre le sympathique et le vague en avant du gésier, de l'œsophage même au niveau du splanchnique, comme MARAGE prétend l'avoir observé chez les Gallinacés et les Pigeons.

(1) La section de la moelle au milieu de la région lombaire amène dans l'intestin un amas de matières stercorales (*c*).

(2) « 1° Toutes les fibres médullo-ganglionnaires influent sur les mouvements de l'intestin.

« 2° Le centre nerveux des mouvements de l'intestin n'est pas vaso-moteur et nutritif (*d*). »

(*a*) ENGELMANN, *in* ARTHAUD et BUTTE, *Loc. cit.*, 1892.
(*b*) VON BRACKEL, *Loc. cit.*, 1871.
(*c*) BRACHET, *Loc. cit.*, 1823, p. 63.
(*d*) PINCUS, *Loc. cit.*, 1856.

D'autre part, l'état pseudo-diarrhéique montre bien que l'on a affaire au pneumogastrique et non pas au sympathique.

Le vague détermine des mouvements péristaltiques et du relâchement de l'intestin. Le fait est acquis par les mémoires d'Onimus et Legros, d'Arthaud et Butte, etc. Lorsque Budge électrise la moelle (*a*), nous voyons que son rhéophore est piqué au niveau de l'origine réelle du pneumogastrique. On pourra cependant observer que l'influx électrique peut agir par voisinage sur le faisceau intermedio-lateralis, origine réelle du sympathique. Soit.

Dans sa seconde expérience (*b*), il nous montre bien que la suppression du sympathique empêche la formation des matières solides. Cependant il ajoute que « la section du vague près de l'œsophage donne le même résultat », ce qui autorise encore le doute.

Dans sa troisième expérience (*c*), il est absolument affirmatif. Il y a diarrhée franche, avec mucus, sang, douleurs, contractions exagérées et diminution de la circulation.

Si je compare ces résultats à ceux que j'ai obtenus, je crois pouvoir encore mieux affirmer que le nerf intestinal est la continuation du pneumogastrique, parce que je n'ai ni diarrhée franche, ni sang, ni douleurs, ni contractions exagérées, et j'explique de la façon suivante la pseudo-diarrhée observée.

A l'état normal, il y a équilibre d'action entre les deux systèmes vague et sympathique.

Après la section du nerf intestinal au-dessus du cloaque, on abolit l'action du sympathique dans toute la portion terminale de l'intestin, qui devrait alors être le siège d'une diarrhée intense analogue à celle qu'a décrite Budge. Mais grâce aux anastomoses du plexus mésentérique, les fibres sympathiques peuvent encore agir dans la portion moyenne de la masse intestinale, de sorte que la fonction défécatrice serait encore équilibrée dans la partie antérieure de l'intestin.

(*a*) Budge, *Loc. cit.*, 1846.
(*b*) Id., *Loc. cit.*, 1856.
(*c*) Id., *Loc. cit.*, 1860.

Le pneumogastrique maître absolu du champ dans la partie terminale devrait déterminer de la diarrhée, mais alors le centre de PAL entrant en jeu, par l'intermédiaire des anastomoses mésentériques, il y a arrêt des mouvements péristaltiques exagérés de l'intestin, d'où tendance à la constipation et rétablissement de la fonction normale.

Voici donc un intestin soumis à deux phénomènes opposés : l'un déterminant de la diarrhée, l'autre, de la constipation. Les phénomènes péristaltiques seuls persistent sans modifications. Or, d'après ONIMUS et LEGROS, ARTHAUD et BUTTE, ils sont propres au nerf de la Xe paire.

Poussant les matières excrémentitielles vers le cloaque, elles y arriveront et y séjourneront. Là, elles seront délayées par l'urine qui les porphyrisera sans s'y mélanger. On n'aura donc pas l'aspect pâteux propre aux excréments des Oiseaux. On aura les deux éléments qui les composent : d'une part l'urine facilement absorbée par la poussière, d'autre part une matière riche en mucus (1), c'est-à-dire en corps d'une évaporation très lente ainsi que le prouvent les déjections observées, vingt-quatre heures après leur sortie, sur le plancher ciré du laboratoire.

Faisant la part des choses, on voit qu'une seule propriété reste indemne : le péristaltisme, c'est-à-dire la propriété du pneumogastrique, bien que cette propriété soit, dans une certaine mesure, placée sous la dépendance du sympathique par J.-F. GUYON (2) et CONTEJEAN (*b*).

On peut d'ailleurs pincer, tirailler, déchirer le nerf intestinal sans que l'animal en témoigne quelques contrariétés.

(1) Par le terme *mucus*, j'entends une substance mi-solide, mi-liquide, filante et gluante, que je ne saurais mieux comparer qu'à du blanc d'œuf. Les déjections sont formées de cette substance qui tient en suspension de petits amas solides.

(2) J.-F. GUYON prétend que le sympathique relâche les fibres longitudinales de l'intestin, tandis qu'il contracte les fibres circulaires (*a*).

(*a*) J.-F. GUYON, *Act. du symp. sur l'intest. grêle.* Soc. biol., 1896.
(*b*) CONTEJEAN, *Réponse à M. Guyon.* Soc. biol., 1896.

Dans ces conditions, il y a donc lieu de rattacher le nerf intestinal au nerf vague et de schématiser ainsi les phénomènes observés :

D'une part, le pneumogastrique qui s'étend jusqu'à l'anus ; de l'autre, les fibres frénatrices émanées du centre de Pal qui se mêlent au petit splanchnique, prennent part au plexus mésentérique et vont ensuite, fusionnées avec le pneumogastrique, former le nerf intestinal qui s'étend jusqu'à l'anus.

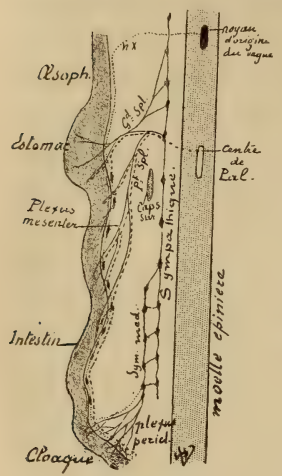


Fig. 8. — Schéma des nerfs de l'intestin.

NX, Nerf pneumogastrique. — *Gd spl.*, Nerf grand splanchnique. — *Pt spl.*, Nerf petit splanchnique. — *Caps. sur.*, Capsules surrénales. — *Sym. méd.*, Sympathique médian. — *plexus péricl.*, Plexus péricloacal. — *Plexus mésentér.*, Plexus mésentérique.

N. B. — *Le sympathique est représenté par un trait plein* ———; *le pneumogastrique par du pointillé* ....., *et les fibres médullaires issues du centre de Pal par une suite de lignes* - - - - - -.

Les ganglions sont-ils des centres de renforcement, sont-ils frénateurs ou excitateurs, sont-ils moteurs ou sécréteurs, jouent-ils même un rôle dans les phénomènes dont j'ai parlé plus haut ? Je l'ignore.

L'ensemble donne lieu à une disposition reptilienne au premier chef ainsi que l'ont observé Weber (*a*) et Remak (*b*).

Cette disposition permet également de limiter l'intestin grêle des Oiseaux.

Arthaud et Butte (*c*) arrêtent au cæcum l'action du vague. Or, j'ai montré, ainsi que Marage (*d*), que le nerf intestinal change de direction juste à ce niveau ou très peu au delà chez les Oiseaux. Le gros intestin, très peu développé, sera réduit au cloaque, mais, dans aucun cas, il ne dépassera le cæcum.

(*a*) Weber, *Vergl. Anat. des Symp. Nerv.* Meckel's dtsch. Arch., Bd. III, 1817, p. 396.
(*b*) Remak, *Selbständiges Darmnervensystem*, 1847.
(*c*) Arthaud et Butte, *Pneumogastrique*, 1892.
(*d*) R. Marage, *Sympathique*, Th. méd. Paris, 1887.
Id., *Symp. des Oiseaux*, Ann. Sc. nat., n° 1, 1889.

§ h. — *Étude du sympathique de la région cervicale.*

Le système sympathique présente dans la région céphalique un énorme *ganglion cervical supérieur*, constant et toujours situé à l'origine des IXe, X^e^ et XIIe paires craniennes avec lesquelles il communique, comme il est facile de s'en assurer en jetant un coup d'œil sur les figures qui accompagnent ce Mémoire.

Tous les auteurs qui ont étudié le système nerveux avant nous ont noté cette disposition.

C'est ainsi que ses connexions avec les derniers nerfs craniens ont été vues et dessinées, chez *Anser palustris*, par Swan (*a*); chez *Corvus cornix*, par Bonsdorff (1); chez *Anas boschas*, par Rochas en 1885 et 1886 (*c*), et par Marage (*d*). Bazin a montré ses rapports avec la glande pituitaire (ganglion encéphalique) dans les cinq groupes de vertèbres (*e*). Il communique avec le trijumeau, d'après Magnien (*f*), Rochas (*g*), Weber (*h*); avec le facial selon Weber (*h*), Bazin (*e*), Laffont (2), Rochas (3), Magnien (4).

(1) Le g. sympathique cervical supérieur, situé au-dessous du trou jugulaire, à la surface interne du vague, du glosso-pharyngien et de la carotide, a une forme semi-lunaire et communique, chez *Corvus cornix*, avec les trois derniers nns. craniens et le n. récurrent du trijumeau. Il fournit au pharynx et est en rapport avec les nns. pétreux (*b*).

(2) Cet auteur donne l'anatomie de cette région des Oiseaux en général, sans indiquer si sa description est celle d'un seul type ou si elle est le résultat de la fusion de plusieurs dissections faites sur différents animaux du type avien (*i*).

(3) Cet auteur prétend que le sympathique s'accole au facial (*c* et *g*).

(4) D'après cet anatomiste, le ganglion géniculé communique avec le sympathique (*j*).

(*a*) Swan, *Illustrat. of compar. anat. of nerv. syst.*, 1835, XXIII-6.
(*b*) Bonsdorff, Acta Soc. sc. Fœnicœ, t. III, p. 505, 1852.
(*c*) Rochas, C. R. Ac. sc. Paris, 1885, p. 573, 649 et 829, et C. R. Ac. sc. Paris 1886, p. 1028.
(*d*) Marage, Ann. Sc. nat., n° 1, p. 13, 1889.
(*e*) Bazin (2), C. R. Ac. sc. Paris, 1839, t. VIII, p. 337, et Mém. Soc. phys. et nat., Bordeaux, 1861, t. II, Ier cahier, p. 159 et 313.
(*f*) Magnien (1), C. R. Ac. sc. Paris, 1885, p. 1507, et (1) C. R. Ac. sc. Paris, 1887, t. CIV, p. 77.
(*g*) Rochas, C. R. Ac. sc. Paris, 1886, p. 1028.
(*h*) Weber, *Vergleich. Anat. Symp. Nerv.* Meckel's Arch., 1817, Bd. III, p. 396-417.
(*i*) Laffont, C. R. Ac. sc. Paris, 1885, p. 1286.
(*j*) Magnien (1), *Loc. cit.*, 1885.

Laffont (*a*) et Magnien (*b*) ont montré qu'il formait le plexus carotidien déjà vu par Weber (*c*). Rochas qui, en 1885 (*d*), avait émis quelques doutes sur son existence, l'accepte sans réserves en 1886 (*e*).

Son action sur la région faciale, signalée par Budge (*f*), Waller (*g*), a été bien mise en lumière depuis les travaux de Cl. Bernard et de son école sur les Mammifères, travaux confirmés par Jegorow (*h*), à propos des ornements céphaliques des Oiseaux.

Reprenant ceux de Petit (*i*) et de Waller (*j*), Rochas (*k*) démontre anatomiquement les données physiologiques de ces auteurs, auxquelles il ajoute l'existence de plexus antérieur et postérieur de la région occipitale (*l*). Il rappelle les caractères reptiliens que présente cette disposition (*m*), sur laquelle je ne crois pas utile de m'étendre, l'ayant décrite avec détails dans le chapitre relatant les observations anatomiques que j'ai pu faire, car elles confirment entièrement ce qu'ont dit mes prédécesseurs.

Magnien, en 1887 (*n*), avait nié certains ganglions décrits par Rochas en 1886 (*o*).

Il m'a été donné d'observer quelques-uns de ceux-ci signalés par Rochas, mais j'ajouterai que leur existence n'est pas constante (1), soit parce que, trop fragiles, ils sont enlevés

(1) Vu chez *Linot* (fig. 5, **S. p. g.**), chez *Conurus murinus* (fig. 55) d'une façon bien nette ; ils forment de petits renflements à peine sensibles chez

(*a*) Laffont, *Loc. cit.*, 1885.
(*b*) Magnien, *Loc. cit.*, 1887.
(*c*) Weber, *Loc. cit.*, 1817.
(*d*) Rochas (1), *Loc. cit.*, 1885.
(*e*) Id., *Loc. cit.*, 1886.
(*f*) Budge, *Infl. de la moelle*, etc., C. R. Ac. sc. Paris, 1853, t. XXXVI, p. 377.
(*g*) Waller, 9e *Mém. sur le syst. nerv.*, C. R. Ac. sc. Paris, 1853, t. XXXVI, p. 378.
(*h*) Jegorow, Arch. Anat. phys., Abth., 1890, Bd. suppl., p. 33-56.
(*i*) Petit, Mém. de l'Acad. des sciences, 1727, p. 1.
(*j*) Waller, *Loc. cit.*, 1853.
(*k*) Rochas, *Loc. cit.*, 1885 et 1886.
(*l*) Id., *Loc. cit.*, 1885.
(*m*) Id., *Signific. du gangl. cerv. sup.*, C. R. Ac. sc. Paris, 1887, t. CIV, p. 865.
(*n*) Magnien, *Rapports des nns. craniens et sympath.*, C. R. Ac. sc. Paris, 1887, t. CIV, p. 77.
(*o*) Rochas, *Loc. cit.*, 1886.

pendant la dissection, soit parce que, trop petits, — et c'est là l'opinion que je me permettrai de préconiser — ils sont fusionnés avec le tronc du nerf lui-même, et échappent par cela même au contrôle macroscopique.

Quoi qu'il en soit, cette disposition doit être soigneusement notée, car elle confirme l'idée classique du milieu de ce siècle qui rattachait au sympathique tous les ganglions appendus aux nerfs craniens (*a*).

Bazin (*b*), en 1839, avait décrit une anastomose sympathico-faciale qui semblait correspondre aux nerfs vidien et pétreux, et Bonsdorff (*c*), en 1852, avait signalé une anastomose « *pour le nerf pétreux profond* ».

Cette opinion adoptée par Magnien (*d*) est combattue et rejetée par Rochas (*e*) et Laffont (*f*).

Je ne crois pas, en ce qui me concerne, qu'il soit possible de considérer, comme homologue du n. vidien et du n. pétreux de l'Homme, le filet qu'il m'a été donné d'observer, qui unit le facial au grand sympathique. On s'obstine généralement à vouloir retrouver chez les animaux tous les organes qui se rencontrent chez l'Homme. C'est une idée que je ne saurais partager, car, la plupart du temps, elle induit en erreur.

Pour appuyer mon opinion, je rappellerai ce qui a été dit du nerf récurrent et de l'anse de l'hypoglosse. Quel nerf de l'Homme correspond au syringien inférieur des Corvidés ? Chez quel Mammifère observe-t-on un syrinx ? Lequel d'entre eux nous présentera des sacs aériens ? J'imagine qu'aucun auteur n'aura l'idée d'homologuer le syrinx aux poches

d'autres types, rendant ainsi leur détermination douteuse ; chez d'autres enfin, et c'est le plus grand nombre, ils sont franchement absents. On ne saurait donc être trop réservé.

(*a*) H. Straus-Durekheim, *Anat. comp.*, t. II, p. 307, 1842.
(*b*) Bazin (2), C. R. Ac. sc. Paris, t. VIII, p. 337, 1839.
(*c*) Bonsdorff, *Loc. cit.*, 1852.
(*d*) Magnien (1), *Loc. cit.*, 1885.
(*e*) Rochas (2), *Des nerfs qui ont été appelés vidiens.* C. R. Ac. sc. Paris, 1885, t. CI, p. 573.
(*f*) Laffont, *Loc. cit.*, 1885.

résonnatrices de certains Singes, dont l'homologue exact se retrouve dans les poches résonnatrices de quelques Palmipèdes, tels que *Mergus Merganser*, par exemple. Que le syrinx soit l'homologue du larynx des Mammifères, cela me semble juste, mais alors quel est l'homologue du larynx avien ? N'en existe-t-il pas ?

Que les nerfs décrits par les auteurs ci-dessus soient considérés comme les analogues des nerfs semblablement placés chez les Mammifères, je l'admets, mais qu'ils en soient les homologues, je ne saurais l'accepter jusqu'à ce que le contraire ait été nettement démontré.

Il y a là des filets anastomotiques, assurant la libre circulation de l'influx nerveux. A mesure que l'individu s'élèvera dans l'échelle animale, ses besoins se multiplieront et ses moyens d'action augmenteront, d'où la présence de nouveaux organes qui ne se retrouveront pas dans le type inférieur. La lutte pour l'existence, poussant ce même individu à développer le plus de force possible pour résister aux causes hostiles extérieures, certains de ces organes se fusionneront et acquerront par là une force de résistance plus considérable en diminuant les chances d'attaques ; un nouvel individu s'est alors formé qui, tout en possédant les mêmes éléments que celui dont il descend, ne laisse pas voir de prime abord ces éléments divers et multiples qui le composent.

La coalescence des éléments fondamentaux a pour conséquence fatale de supprimer tout organe devenu inutile. C'est ainsi que l'organe de Jacobson constitue chez l'Homme une anomalie et que les poils des Mammifères ne constituent plus pour lui un organe de protection.

L'animal, malgré la disparition apparente de certains éléments, n'en reste pas moins soumis à la loi de Longet (1), considérée dans son sens le plus large.

(1) « Les moyens d'innervation propres à entretenir le jeu d'un organe se multiplient en raison de son importance physiologique (*a*). »

(*a*) Longet, *Véritable nature des nns. pneumo.* Arch. génér. méd., 1849, p. 253.

Je ne crois pas nécessaire de m'étendre longuement sur ce point, qui d'ailleurs est admis par tous.

Indépendamment des filets que j'ai signalés plus haut, le ganglion cervical en émet qui se rendent sur la veine jugulaire, sur les artères cérébelleuses et les veines vertébrales. D'autres se rendent directement au cerveau.

Les filets efférents des IXe, X^e^ et XIIe paires craniennes ne sont-ils pas afférents au ganglion cervical supérieur et ne viennent-ils pas de la moelle (faisceau solitaire, colonne de Clarke)?

Si la logique permet de soupçonner cette disposition, les faits ne permettent pas de résoudre la question, car ils font défaut.

Tantôt, c'est le cas le plus fréquent, les filets jugulaires sont simples; tantôt ils donnent sur leur trajet un ganglion très petit, mais réel, situé sur le tronc du pneumogastrique.

Le sympathique se continue dans la région cervicale par un cordon qui, satellite de l'artère vertébrale, traverse les trous apophysaires des vertèbres, d'où le nom de *sympathique apophyso-cervical* sous lequel je proposerai de le désigner. Il présente sur son parcours des ganglions situés dans l'espace intervertébral.

Vu pour la première fois par Tiedemann (*a*), dont la découverte est peu de temps après confirmée par les deux mémoires d'Emmert (*b*) et par celui de Weber (*c*), le sympathique apophyso-cervical est classiquement décrit par Cuvier (*d*), qui s'appuie sur le travail de ce dernier auteur.

Tous les anatomistes qui l'ont ensuite étudié l'ont vu construit sur le plan donné par leurs prédécesseurs.

J'insisterai cependant sur sa portion terminale. J'ai vu en effet qu'il s'anastomosait avec le pneumogastrique, soit par des filets issus du plexus formé par les derniers nerfs cervico-rachidiens (*Corvus corone*), soit par des ramuscules émanés

(*a*) Tiedemann, *Zoologie*, Bd. II, p. 44, 1810.
(*b*) Emmert, Reil's Arch., 1811, t. X, p. 377, 1812-13, Bd. XI, p. 117.
(*c*) Weber, *Vergl. Anat. Symp. nerv.*, Meckel's Arch., 1817, Bd. III, p. 396.
(*d*) Cuvier, *Anat. comp.*, t. III, p. 288, 1845.

du plexus brachial et se portant sur les vaisseaux de la base du cou (*Conurus murinus*, fig. 56 et 57, **ar.**, fig. 59, α, β), au ganglion de Couvreur (*Ara Severus*, fig. 62, **f. a. g. c.**; fig. 64, **f. a. g. c.**), à l'anneau de Vieussens (*Paleornis rosa*, fig. 68; **n. card. sym.**).

Un filet court sur la carotide elle-même; un autre s'étend dans la paroi de la veine jugulaire; ces filets ne sont pas toujours facilement visibles, ce qui peut faire douter de leur constance, quoique avec un peu d'attention, il sera possible de les retrouver, au moins après macération, dans la région supérieure et dans la région inférieure du cou.

Cette disposition avait fait penser que la chaîne sympathique homologue de celle qui se rencontre au cou, chez les Mammifères, n'existait pas chez les Oiseaux.

Le cordon apophyso-cervical est considéré comme l'équivalent du sympathique des Mammifères.

Je ne partage pas cette opinion, malgré les arguments donnés par Weber (*a*) en sa faveur.

Des coupes, en séries, faites dans le pneumogastrique du Chardonneret montrent qu'il existe à des niveaux différents une série de ganglions noyés dans la masse même du vague.

Étant donnée l'absence de chaîne cervicale, je considère comme telle un cordon seulement visible au microscope qui fait corps avec la Xe paire.

Pour justifier cette hypothèse, je m'appuie sur l'anatomie comparée.

Vogt (*b*), dans un mémoire déjà ancien, avait signalé chez les *Crocodiles* ce qu'il appelle le sympathique médian.

Gaskel et Gadow (1) ont donné, chez divers Reptiles, une

(1) Chez les *Crocodiles*, Gaskell et Gadow signalent un cordon vertébral qui, dans la région thoraco-lombaire, présente deux ganglions sympathiques réunis au nerf spinal par un court rameau communicant, et entre eux par une chaîne accompagnée d'artères et de veines située exactement au-dessus de la colonne vertébrale. Il y a de nombreuses anastomoses.

Cette chaîne forme bientôt un cordon apophyso-vertébral dans la région

(*a*) Weber, *Loc. cit.*, 1817.

(*b*) Vogt, *Neurol. des Reptiliens*, Nouv. mém. de la Soc. sc. nat. helvét., Neufchatel, in-4°, t. IV, p. 57.

description de ce système, description que Couvreur (*a*) a d'ailleurs confirmée dans ses grandes lignes.

cervicale qui commence au niveau d'un ganglion pour lequel ces auteurs repoussent la dénomination de Ier ganglion thoracique, car il est formé par les IIe et IIIe nerfs thoraciques chez le Crocodile et chez l'Oiseau. Ils proposent le nom de nerf cardiaque et remarquent qu'il correspond au ganglion étoilé des Mammifères. Ils proposent également le nom de nerf cardiaque pour les rameaux qui, satellites de la veine cave et des gros vaisseaux qui partent du cœur ou y arrivent, se rendent à cet organe. Ils insistent sur l'absence de communication entre le vague et le sympathique jusqu'à ce niveau. Le cordon apophyso-vertébral (symp. basal ou latéral de ces auteurs) est la continuation de la chaîne thoraco-abdominale, ses rami communicantes sont plus longs que leurs homologues du tronc. Ils manquent pour les deux premiers nns. cervicaux supérieurs et pour l'hypoglosse. Le sympathique apophyso-vertébral se divise à ce niveau en deux branches : l'une pour le ganglion du vague, l'autre pour l'accessoire de Willis. A ce niveau, existe également un filet qui s'unit, au milieu de la deuxième vertèbre, à un autre venu symétriquement du côté opposé ; « il est alors impair, l'artère sub-« vertébrale le couvre et il traverse les racines des quatre premiers nerfs « cervicaux sans avoir avec eux la moindre communication. ... Les Ve et « VIIIe ggs. envoient chacun un fin rameau autour de la face latéro-ven-« trale de la vertèbre. Ces racines se rejoignent de l'autre côté pour « former une branche médiane et composer le nerf sympathique impair. » Ils comparent ensuite la disposition antérieure de ce système — mal vu et par suite mal défini — au système plexiforme de la région thoraco-lombaire. Il contient les éléments vaso-moteurs de l'artère impaire subvertébrale propre aux Crocodiles.

La même disposition se retrouve chez la Tortue grecque, avec cette différence qu'elle est plus irrégulière et plus éloignée de la colonne vertébrale. Les VIe, VIIe, VIIIe, IXe nns. spinaux prennent part au plexus brachial. Les rami communicantes sont plus longs et le ganglion fusiforme correspondant au ganglion stellatum des Mammifères est formé par la fusion des IXe et Xe ggs. La disposition de ces ganglions est sous la dépendance directe des variations individuelles. Le ganglion médian fournit les nns. cardiaques. Le vague fournit au cœur ainsi que le sympathique dont une branche, dans la région antérieure, rejoint le ganglion jugulaire et correspond au nerf dépresseur des Mammifères. Excité au niveau du Xe ganglion, le sympathique accélère le cœur, dilate la pupille et ouvre les paupières.

Chez Emys Europeæ, il y a anastomose des branches cardiaques du vague et du sympathique.

Chez Chelone imbricata, un rameau parti du ganglion cervical moyen pénètre par l'aorte en même temps que le nerf du vague.

Chez Rana temporaria, l'excitation, entre le Ier ganglion et celui du vague, entre le IIe et le IIIe, accélère les contractions. Entre III et IV aucun effet.

Après avoir observé que les nerfs cardiaques des animaux à sang froid ont une direction analogue, Gaskell et Gadow montrent l'analogie chez les animaux à sang chaud : « Chez le Chien, ils viennent du ganglion stellatum, « par l'anneau de Vieussens, au ganglion cervical inférieur et de là au « cœur; chez le Chat, ils viennent en partie du ganglion stellatum par

(*a*) Couvreur, *Pneumogastrique*, 1892.

S'appuyant sur les particularités qu'il présente, cet auteur se demande « si ce système médian ne représenterait pas « un trajet extra-rachidien des fibres sympathiques du cor- « don solitaire qui serait détaché de la moelle, au lieu d'y « être inclus comme chez les Mammifères et probablement « chez les Oiseaux (*b*) ».

Je ne le crois pas.

La substance ostéogène, doublée en dehors de cellules musculogènes, ne se laissera pas traverser aussi facilement. Il y aura d'abord des modifications qui nous permettront de prévoir ce passage. Il faut laisser dans le domaine du passé, cette idée des transformations brusques. Les transformations se font lentement. Elles ne se font surtout pas sans causes.

Or, les Oiseaux dérivent immédiatement des Reptiles — le fait est avéré — et il n'est pas admissible que ce sympathique médian disparaisse subitement dans la moelle, franchissant d'un bond l'épaisseur ostéo-musculaire.

Que ce sympathique médian disparaisse dans le cou des Oiseaux, soit, c'est une transformation qui apparaît avec le nouvel être.

L'Oiseau qui a le cou très long et très mince a de ce fait même de multiples causes de lésions. Son sympathique a d'autant plus besoin d'être protégé que son pneumogastrique l'est moins, d'où : l'inclusion du sympathique dans le canal vertébral.

Le sympathique médian a disparu, pas complètement toutefois, car nous le retrouvons dans la région sacro-lombaire où il va s'anastomoser avec le pneumogastrique intestinal,

« l'anneau de Vieussens, en partie par le même chemin que le vague ; chez « le Lapin, ils vont directement au cœur, mais ce n'est peut-être qu'une « exception, la marche ayant été complètement étudiée (Bezold). Chez « l'Homme, les nns. cardiaques médians et inférieurs accélèrent et aug- « mentent l'action du cœur. On peut supposer qu'un nerf dépresseur se « joint au nerf cardiaque supérieur (*a*). »

(*a*) Gaskell et Gadow, *Anat. of the card. nerv.* Journ. of phys., 1884, t. V, p. 362.
(*b*) Couvreur, *Pneumogastrique*, 1892, p. 11.

présentant à ce niveau une disposition qui est exactement inverse de celle que Couvreur a décrite dans la région cervicale des Crocodiles et que Gaskell et Gadow ont signalée chez les Chéloniens et les Crocodiliens.

Les histologistes ont démontré que la colonne latérale (faisceau intermedio-lateralis de Clarke), origine du faisceau solitaire — qui n'est que sa tête sectionnée par la décussation des pyramides — est la colonne centro-nucléaire du sympathique dans toute la longueur de la moelle épinière.

Or, si l'on supprime, dans la région cervicale des Reptiles, le faisceau latéral, on supprime du même coup sa partie supérieure, c'est-à-dire le faisceau solitaire de Stilling, et conséquemment les racines sympathiques des nerfs des IXe, X^{e}, XIe paires, ainsi que le nerf de Wrisberg, ce qui n'est pas admissible.

Faudrait-il donc admettre que le faisceau intermedio-lateralis sorte de la moelle au niveau de la base du cou ?

Jusqu'ici, rien ne nous autorise, que je sache, à accepter cette opinion.

Peut-on également admettre un dédoublement de la colonne latérale, dont une partie serait intra-, tandis que l'autre serait extra-médullaire ?

Pas davantage.

D'abord, si le tronc d'origine du sympathique devenait extra-médullaire tout entier, pourquoi y aurait-il des rami communicantes pour les ganglions du cordon apophyso-cervical ?

D'autre part, quelle serait l'utilité de cette division ? Quels avantages pourrait en retirer un animal dont les organes ne sont que trop susceptibles d'être lésés ?

Autant de questions auxquelles je ne crois pas qu'il soit possible de répondre, et d'ailleurs Dastre et Morat n'ont-ils pas démontré que le sympathique avait son origine dans la moelle ?

Le canal médullaire est fermé depuis longtemps lorsque se forme le système périphérique. D'abord continu, le

système ganglionnaire, qui a pris naissance en dehors du cordon dorsal, se différencie bientôt et saisi, avant la fermeture de la bordure médullaire, par le développement de la tête, y restera emprisonné. Il pourra subir un arrêt de développement, comme chez les Ichtyopsidés, ou se différencier davantage comme chez les Sauropsidés, ainsi qu'il ressort d'un travail de Mitrophanow (*a*), accepté par Fusari (*b*).

C'est alors que certains ganglions iront se fusionner avec le vague, comme je l'ai observé chez le Chardonneret, tandis que d'autres pourront s'absorber dans les ganglions vertébraux. C'est en effet ce qui a dû arriver si l'on accepte les idées de Mitrophanow.

D'abord situés sur la ligne médiane et très éloignés de la colonne vertébrale, ces ganglions s'en rapprocheront et formeront à un deuxième stade le sympathique médian. Sollicité par la moelle, celui-ci fournira des cellules ganglionnaires qui formeront sur les parties latérales du cou les deux cordons droit et gauche figurés par Couvreur. C'est alors qu'à un troisième stade, ces ganglions latéraux se laisseront englober par le processus vertébro-musculaire.

Ces trois stades d'un embryon idéal se retrouvent nettement dans le développement ontogénique des Vertébrés (Sauropsidés).

Le stade initial, commun aux Ichtyopsidés et aux Sauropsidés, se modifie pour donner le premier stade des Ichtyopsidés, qui se rencontre chez les Chéloniens. Le second stade a été signalé chez les Crocodiliens, et enfin le troisième est justement celui que l'on observe dans le groupe avien.

Admettons que les ganglions antérieurs du stade initial conservent leur indépendance, tandis que les ganglions postérieurs augmentent la tendance à se fusionner, nous aurons le type Mammifère.

(*a*) Mitrophanow, *Format. du syst. nerv. périphér.* C. R. Ac. sc. Paris, 1891, t. CXII, p. 659.

(*b*) Fusari, Arch. Sc. med. Torino, 1892, t. XVI, p. 219.
Id., Arch. biol. ital., 1892, t. XVIII, p. 161.

La chaîne sympathique existe donc franchement chez les Oiseaux, mais elle est fusionnée avec le vague.

Quant au cordon apophyso-cervical, il est l'équivalent du nerf vertébral des Mammifères, comme F. Franck l'a démontré (1).

On peut alors se demander pourquoi les Oiseaux présentent sur le trajet de ce nerf de si nombreux ganglions qui feront défaut chez l'Homme (2).

Avant d'accepter leur absence. chez ce dernier, il fau-

(1) « Le plexus vertébral est l'analogue du plexus carotidien et « *il ne* « *faut pas voir dans le nerf vertébral une simple branche émanant du gan-* « *glion cervical inférieur.* »

« On peut toujours ramener la provenance des nerfs vasculaires cra- « niens, comme celle des nerfs vasculaires des membres, à deux sources : le « sympathique libre (ganglions ou plexus) et les nerfs moteurs et sensitifs « réunis dans les membres, dissociés à la tête. »

L'auteur appuie son opinion sur l'anatomie comparée et note :

1° Les ganglions sur le trajet du nerf vertébral;

2° La suppléance du cordon sympathique prévertébral par le nerf vertébral (*Oiseaux*);

3° Les rapports entre le développement du nerf vertébral et de l'artère correspondante;

4° Les anastomoses avec tous les nerfs de la région cervicale.

Il donne, en outre, un schéma du nerf vertébral qu'il considère (p. 336) comme un cordon supplémentaire du grand sympathique au cou et non pas comme une simple branche du ganglion cervical inférieur. Il conclut par la nécessité de recherches « appuyées sur l'anatomie comparée (*a*) ».

Dans son second mémoire, F. Franck considère le nerf vertébral comme formé de filets ascendants agissant sur la pupille, sur la circulation intracranienne, confirmant l'idée déjà émise par Aug. Voisin, et de filets descendants dont l'excitation produit l'accélération du cœur, comme l'a montré von Bezold.

En outre, l'excitation ou la section influe sur la sécrétion hépatique, de sorte que l'on rencontre dans les urines, tantôt du sucre, tantôt pas de sucre. Mais les analyses de sang ont montré que ce liquide ne laissait passer le sucre dans l'urine que s'il y en avait 3 $^{00}/_{00}$ dans le sang artériel, chiffre indiqué par Cl. Bernard. Passé cette dose, il y a toujours hyperglycémie et quelquefois glycosurie. Le nerf vertébral renfermerait donc des filets vaso-moteurs se rendant au foie (*b*).

(2) « Je crois qu'il ne faut pas considérer comme remplaçant le ganglion « cervical moyen de petits ganglions sans filets afférents ni efférents qui « se présentent assez souvent à des hauteurs variables sur le cordon « grand sympathique (*c*). »

(*a*) F. Franck (1, 2), Trav. Lab. Marey, p. 281 et 312.
(*b*) Id., *Rech. expér. sur le n. vertéb.* C. R. Soc. biol., 1878, p. 140.
(*c*) Cruveilhier, *Anat. descript.*, 1877, t. III, p. 705.

drait d'abord démontrer qu'ils n'existent pas, ce qui n'a pas encore été fait jusqu'ici, que je sache.

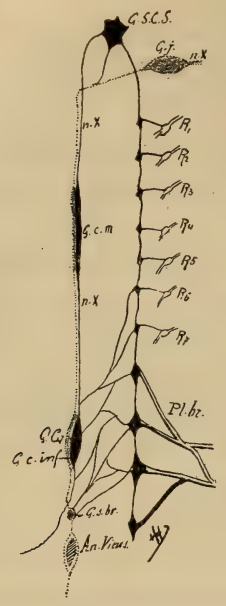


Fig. 9. — Schéma du sympathique cervical et du nerf vertébral.

G. s. c. s. Ganglion sympathique cervical supérieur. — *G. J.* Ganglion jugulaire. — *n. X.* Nerf pneumogastrique. — *G. c. m.* Ganglion sympathique cervical moyen. *G. Cv.* Ganglion de Couvreur. — *G. c. inf.* Ganglion sympathique cervical inférieur. — *G. s. br.* Ganglion susbronchique. — *An. Vieus.* Anneau de Vieussens. — *Pl. br.* Plexus brachial. — R_1, R_2, R_3.... R_7. Nerfs rachidiens qui, par de fins rameaux, s'unissent aux ganglions du nerf vertébral représenté par un trait noir continu unissant le plexus brachial au ganglion sympathique cervical supérieur.

N. B. — Le sympathique est représenté par un trait continu ——

Le pneumogastrique par une ligne pointillée .....

Les ganglions existent probablement, mais ils sont fusionnés ou disséminés sur l'artère vertébrale, ce qui ne se présente jamais dans les groupes inférieurs.

Chez ceux-ci, nous assistons au raccourcissement progressif des *rami communicantes* qui deviennent de plus en plus petits à mesure que l'on s'élève dans l'échelle zoologique.

Les nombreuses anastomoses que l'on observe dans la partie supérieure du cou ne sont que le reliquat des connectifs qui unissaient primitivement les différents ganglions de la région. Ces ganglions se sont partagés en deux groupes : l'un supérieur qui occupe la base du crâne, l'autre inférieur qui occupe la base du cou qui s'est allongé à mesure que l'animal a vieilli, allongeant ainsi les connectifs qui unissent les ganglions entre eux, comme il ressort des travaux de Van Bemmelin (*a*).

Le ganglion cervical supérieur est nettement homologué. Le ganglion cervical moyen est absorbé, ce qui arrive assez souvent chez les Mammifères, en général, et chez l'Homme, en particulier (*b*).

(*a*) Van Bemmelin, *Visceraltaschen u. Aortenbogen.* Zool. Anz., 1886, p. 528 et 543, et *Halsgegend.* Zool. Anz., 1887, p. 88.

(*b*) Cruveilhier, *Loc. cit.*, 1877, p. 705.

Enfin le ganglion cervical inférieur reconnaît pour homologue le ganglion de Couvreur, qui parfois, chez l'Homme lui-même, « décrit autour de l'artère vertébrale un demi-« anneau que complète, en avant, un cordon gris tendu de « l'une à l'autre extrémité du ganglion (*a*) ».

Ne croirait-on pas, en lisant ces lignes, que Cruveilhier avait sous les yeux la figure 56 du *Conurus murinus*?

Le nerf vertébral naîtrait d'ailleurs, d'après cet auteur, des IIIe, IVe et V^e^ paires cervicales et serait fonction directe de l'artère vertébrale, comme le démontrerait une observation de Jarjavay dans laquelle un déplacement de l'artère avait eu pour conséquence une absence du nerf vertébral remplacé par un mince filet afférent.

Le ganglion de Couvreur est donc l'homologue du g. sympathique inférieur, et si je continue à le désigner sous le nom du physiologiste de Lyon, c'est qu'il n'est pas seulement sympathique. Il représente le ganglion inférieur fusionné à d'autres ganglions propres au pneumogastrique.

Quant à son connectif avec le premier ganglion thoracique, je l'ai rencontré, chez *Ara Severus*, et si je ne l'ai pas signalé chez d'autres types, c'est parce que je n'ai pas été assez adroit pour le mettre en évidence, ou parce qu'il ne se détache que plus bas du pneumogastrique, tel que chez *Paleornis rosa*, ou parce qu'il n'est pas possible de le suivre au milieu des rameaux qui innervent les gros vaisseaux de la base du cou (*Conurus murinus*).

§ i. — *Étude des nerfs diaphragmatiques.*

Les anatomistes qui ont étudié les Mammifères rattachent à l'étude des nerfs cervico-rachidiens celle du nerf phrénique, dont la fonction est uniquement diaphragmatique (Cruveilhier) et qui, chez l'Homme, peut quelquefois présenter des ganglions sur son parcours (H. Cloquet).

Chez les Oiseaux, il existe non pas *un* mais *des* dia-

(*a*) Cruveilhier, *Loc. cit.*, 1877, t. III, p. 705.

phragmes. On doit donc, *à priori*, rencontrer autant de nerfs phréniques qu'il y aura de diaphragmes, ou bien un seul nerf phrénique qui se divisera pour fournir autant de branches qu'il y aura de ces organes.

Ceci posé, existe-t-il un nerf diaphragmatique ?

Cuvier (*a*) répond par la négative et signale sur les muscles « qui s'attachent aux poumons et qui forment sur leur surface une si grande aponévrose » des filets nerveux venus des premières paires dorsales.

Sappey (*b*), dans ses recherches sur les sacs aériens, dit que ces organes sont innervés par des filets issus du sympathique et par des filets issus des nerfs intercostaux.

Roché (*c*) reste muet, bien qu'il ait signalé l'irrigation des sacs aériens.

Personnellement, j'ai pu voir que les parois des réservoirs aérifères sont innervées par des filets issus du plexus pulmonaire et par conséquent du vague et du sympathique.

Chez certains types (*Pie*, par exemple) les diverticules aérifères situés dans les muscles grands pectoraux sont innervés par des filets qui naissent des ganglions sympathiques thoraciques correspondants, cheminent dans l'espace intercostal et, traversant à angle presque droit l'épaisseur de la poitrine, vont se perdre dans le tissu cellulaire du sac.

D'autre part, Petit (*d*) notait, en 1727, des troubles du côté du diaphragme après section du sympathique cervical.

Shaw (*e*), en 1823, réservant le nom de nerf respiratoire externe au nerf phrénique des auteurs, signalait le nerf diaphragmatique ou grand nerf respiratoire interne, né d'une anastomose entre la VIIIe et la IXe paire cranienne, qui présidait aux mouvements du diaphragme.

Rouget (1) rattache, en 1847, les nerfs diaphragmatiques

(1) Chez les Oiseaux, le diaphragme abdominal est animé uniquement par

(*a*) Cuvier, *Anat. comp.*, t. III, 1845, p. 242.
(*b*) Sappey, *Rech. sur l'appar. resp. des Oiseaux*, 1847.
(*c*) Roché, *Réserv. aériens.* Th. sc. Paris, 1890, et Ann. sc. natur., 1890.
(*d*) Petit, Mém. Ac. sc., 1727, p. 1.
(*e*) Shaw, *Mém. sur le syst. nerv.* Arch. gén. méd., 1823, t. II, p. 511.

au système sympathique. Pansini trouve des ganglions et des filets unissant le centre phrénique aux nerfs intercostaux (*b*), et Pianese (*c*) démontre, en 1893, que le phrénique des Mammifères fournit au cœur et au péricarde.

Si, aux observations des auteurs dont je viens de parler brièvement, j'ajoute ce qu'il m'a été donné à moi-même d'observer, je crois pouvoir rattacher le nerf diaphragmatique au système sympathique, contrairement à l'avis de Cuvier et des anatomistes humains.

Relativement à sa position, je me rallie complètement à l'interprétation qu'en a donnée Rouget.

Cet anatomiste remarque en effet que le phrénique est parfois fusionné avec le vague (Écureuil), et qu'il naît toujours au niveau du membre supérieur.

A mesure que s'accroît l'animal, le poumon refoule le diaphragme qui, dans ce mouvement, étire le nerf diaphragmatique et lui donne la position que l'on sait, chez l'adulte. La fusion observée chez l'Écureuil explique pourquoi Pianese a pu rencontrer ce nerf dans le péricarde et pourquoi je rattache certains filets au pneumogastrique.

Chez les Oiseaux, la loi d'accroissement agit de la même façon que chez les Mammifères, mais comme au lieu d'un diaphragme unique il y en a plusieurs, il y aura plusieurs nerfs qui, d'abord fusionnés avec les nerfs du plexus cardio-pulmonaire, s'en détacheront pour innerver les sacs aériens, homologues du diaphragme des Mammifères.

Il me semble acquis que le nerf phrénique ou diaphragmatique reconnaît une origine sympathique.

Cette origine même est encore en faveur de l'hypothèse que

les branches des nns. splanchniques du grand sympathique. Mais sauf leur passage à travers les ganglions prévertébraux et sympathiques, ces nerfs ne s'écartent pas sensiblement du type normal, puisque les dernières paires dorsales, au niveau desquelles est situé le diaphragme, concourent à la formation des nns. splanchniques (*a*).

(*a*) Rouget, *Diaphragme chez les Mammifères, les Oiseaux et les Reptiles*, Bull. Soc. biol., 1851. Sect. VII. *Nerfs du diaphragme*, p. 184.
(*b*) Pansini (1, 2), Arch. biol. ital., t. X, p. 259, et Boll. soc. natural. Napoli, t. II, p. 135.
(*c*) Pianese, Giorn. internaz. sc. med. Napoli, 1892, p. 881.

j'ai précédemment émise, à savoir que les ganglions situés sur le plexus brachial ne représentent pas le ganglion cervical inférieur.

Sont-ils donc les ganglions d'origine des nerfs phréniques? N'ayant pas institué d'expériences physiologiques à cet égard, il ne m'est pas possible de répondre nettement. Néanmoins, il n'y aurait rien d'étonnant si ces ganglions jouaient quelque rôle dans les fonctions respiratoires de l'Oiseau, dont les poumons sont, on le sait, fixés à la région dorso-thoracique et continuellement comprimés par les sacs aériens gonflés d'air.

§ j. — *Étude des nerfs cardiaques.*

Lorsqu'on jette les yeux sur la disposition des filets issus du ganglion de Couvreur et des ganglions thoraciques supérieurs, il est difficile de séparer les deux systèmes vague et sympathique, tant ils sont semblables et tant leurs anastomoses forment un enchevêtrement embrouillé.

Avec une attention soutenue, on parvient à définir :

1° Des filets qui, issus du ganglion de Couvreur ou du tronc du pneumogastrique lui-même, se rendent au cœur;

2° Des filets qui, issus des ganglions du plexus brachial, se rendent également au cœur;

3° Des filets qui, issus de ces deux sortes de ganglions, se rendent sur les vaisseaux environnants ;

4° Des filets qui, issus des précédents, forment les plexus pulmonaires.

C'est dans cet ordre que je les étudierai.

Les expériences que j'avais tentées sur le cœur ne m'ayant pas donné de résultats suffisants, dans toute la discussion qui suivra je m'appuierai surtout sur la disposition anatomique.

C'est en mettant ces observations anatomiques en parallèle avec les observations physiologiques d'autres auteurs, que j'ai l'espoir d'ajouter quelques lignes à l'étude du cœur.

1° *Filets issus du ganglion de Couvreur ou du tronc du vague.* — Ils ont été décrits avec détail chez tous les types que j'ai étudiés.

Ils naissent directement du ganglion (*a*) (Pie, Chouca, Corneille, Geai, *Ara*, *Paleornis*), ou du tronc du vague au-dessous de celui-ci (*b*) (Étourneau, Chouca, *Conurus murinus*), ou du tronc du pneumogastrique au-dessous de l'anneau de Vieussens (*c*), (Corneille, Geai, *Ara*, *Paleornis rosa*), ou du récurrent (*d*) (Étourneau, *Ara*), ou quelquefois de plusieurs de ces points à la fois (*e*) (Pie, Chouca, *Ara*, *Paleornis*).

Le premier groupe passe au-devant des vaisseaux de la région et, s'insinuant entre la veine pulmonaire et le premier tronc artériel qui se détache de la crosse aortique, se porte dans le sillon auriculo-ventriculaire pour, de là, se rendre sur le ventricule correspondant ou opposé (*Ara*).

Le second se comporte comme le premier.

Le troisième se forme au niveau de la confluence des deux troncs droit et gauche de la Xe paire, et se porte également dans le sillon auriculo-ventriculaire.

Le quatrième présente des filets qui naissent, soit de la courbure du récurrent à son croisement avec la crosse aortique, soit de la branche montante du nerf récurrent lui-même.

Ces filets semblent destinés à la portion ascendante de la crosse aortique (Cf. *Ara*, fig. 63, **f. ao. as**) et à l'artère pulmonaire (*Ara*, fig. 63, **f. pul.**).

Dans le sillon auriculo-ventriculaire, ces nerfs se résolvent en un plexus à mailles très fines et très nombreuses dont chaque nœud présente un ganglion très petit, et facilement visible, sinon à l'œil nu, du moins à la loupe. De ce plexus, se détachent de petits filets qui, satellites des artères coronaires, les accompagnent jusqu'à la pointe du cœur, ainsi

(*a*) Cf. *Obs. anat.* V, VI, VII, VIII, X, XI.
(*b*) *Id.*, IV, V, IX.
(*c*) *Id.*, VI, VIII, X, XI.
(*d*) *Id.*, IV, X.
(*e*) *Id.*, V, VII, X, XI.

que VIGNAL l'a vu chez le Pigeon (1) et BERKLEY chez le Rat (*d*). Il existe si peu de filets auriculaires que je considère le petit nombre observé par moi comme nul, et que je place sous la dépendance du pneumogastrique les mouvements des ventricules.

2° *Filets issus des ganglions du plexus brachial.* — Ces nerfs sont nettement sympathiques quant à leur origine apparente. Ils glissent en bas et en avant, au-devant de la veine vertébrale, gagnent la veine cave, la suivent et arrivent ainsi au sommet de l'oreillette sur laquelle se répandent leurs ramifications qui vont se fusionner avec le pneumogastrique dans le sillon auriculo-ventriculaire.

Ces nerfs sont simples (*e*) (Linot, Serin, Corneille, Geai, *Ara, Conurus, Paleornis*, doubles (*f*) (Pie), triples (*g*) (Chouca) et peuvent parfois s'anastomoser avec le pneumogastrique (*h*) (Linot, *Ara*), soit au niveau de l'anneau de VIEUSSENS, soit par une anastomose jetée d'un nerf cardiaque à l'autre. (Je laisse de côté les anastomoses du plexus pulmonaire.)

Chez Étourneau, je n'ai pas trouvé le nerf cardiaque, mais j'attribue son absence à une faute de dissection.

Je pense que VIGNAL, qui employait uniquement la méthode

(1) Dans la concavité aortique, près de la bifurcation de la trachée, les nns. cardiaques forment un plexus très compliqué d'où partent dans l'épaisseur du péricarde viscéral de nombreux rameaux qui forment un plexus qui se perd sur l'oreillette.

De ce plexus, partent des fibres qui se rendent à la base du ventricule où elles forment, sur les artères, les veines coronaires et, autour d'elles, un plexus qui les accompagne jusqu'à la pointe du cœur. Les ganglions se rencontrent dans le sillon auriculo-ventriculaire et interventriculaire.

Il n'existe aucune différence entre les cellules ganglionnaires du sympathique et celles du pneumogastrique (*a*).

Cette disposition, confirmée plus tard par AZOULAY (*b*), ne semble pas acceptée par HEYMANN et DEMOOR (*c*).

(*a*) VIGNAL, *App. gang. du cœur.* Arch. phys., 1881, p. 917.
(*b*) AZOULAY (2), *Nerfs du cœur.* C. R. Soc. biol., 1894, t. I, p. 338.
(*c*) HEYMANNS et DEMOOR, *Innerv. du cœur.* Ac. méd. Belg., 1894, t. XIII, fasc. V.
(*d*) BERKLEY, Anat. Anz., 1893, Bd. IX, p. 33.
(*e*) Cf. *Obs. anat.* II, III, VI, VIII, IX, X, XI.
(*f*) *Id.*, VII.
(*g*) *Id.*, V.
(*h*) *Id.*, II, X.

microscopique, a été induit en erreur lorsqu'il a décrit des nerfs sympathiques sur le ventricule, ceux-ci ne présentant aucune différence avec les nerfs vagues.

3° *Nerfs des vaisseaux issus des deux systèmes.* — Chez certains types, car la dissection et la mise en évidence en sont très difficiles, de petits filets nerveux se détachent, soit du ganglion de Couvreur (*a*) (*Conurus*), soit du tronc du vague (*b*) (Corneille, *Conurus*) ou du récurrent (*c*) (*Conurus*) pour se porter sur les vaisseaux environnants, artères ou veines. Des ganglions du plexus brachial ainsi que des derniers rachidiens se détachent des filets qui s'anastomosent en plexus soit entre eux (*d*) (Choucas, Corneille, Geai, *Conurus*), soit avec le pneumogastrique (*e*) (Geai, *Ara*, *Conurus*, *Paleornis*), pour innerver les vaisseaux de la base du cou.

Ces filets se rendant uniquement sur les vaisseaux ne sauraient avoir d'autres fonctions que celles des vasomoteurs.

4° *Nerfs des plexus pulmonaires.* — Des deux systèmes pneumogastrique et sympathique, au niveau du poumon, naissent des filets qui s'anastomosent entre eux, formant le plexus pulmonaire ganglionnaire (Geai) ou non qui fournira en même temps les filets destinés aux sacs aériens thoraciques.

Les nombreux ganglions que l'on rencontre sur le cœur ne sont pas des manifestations propres à la région, car on trouve des cellules ganglionnaires non seulement sur le tronc du vague, comme j'ai pu m'en assurer à la suite d'Owsianikow (*f*), mais encore sur les nerfs cardiaques eux-mêmes, comme l'ont observé Varaglia et Conti (*g*).

Ce sont ces ganglions qui, dissociés encore dans le sillon

(*a*) *Obs. anat.* IX.
(*b*) *Id.*, VI, IX.
(*c*) *Id.*, IX.
(*d*) *Id.*, V, VI, VIII, IX.
(*e*) *Id.*, VIII, IX, X, XI.
(*f*) Owsianikow, *Symp. nervensyst.* Mel. Biol. Petersb., 1883, t. II, p. 575.
(*g*) Varaglia et Conti, *Nervi cardiaci.* Atti. Ac. Torino, 1887, t. XXII, p. 890.

auriculo-ventriculaire, forment les plexus dont j'ai parlé. Ils ne se rencontrent pas uniquement à cette place, mais encore sur tout le trajet des nerfs qui courent à la surface du cœur, ainsi que l'ont observé Vignal (*a*), d'abord, et Dogiel (*b*). Klug (*c*), puis Dogiel et Kazem-Beck (*d*), dans une série de mémoires entièrement histologiques, pour ne citer que les principaux auteurs.

La situation de ces filets nerveux s'explique si l'on a recours à l'embryogénie qui nous apprend que les cellules ganglionnaires qui, chez les Poissons et les Batraciens, suivent le trajet des veines, suivent au contraire celui des artères chez les Oiseaux et les Mammifères. La gaine des vaisseaux (Gekröse) maintient en place les connectifs ganglionnaires, les forçant à épouser les flexuosités des artères ou des veines du voisinage (His jun.) (*e*). Néanmoins His et Romberg (*f*), prétendent que la chaîne sympathique ne prend aucune part à la formation ganglionnaire du cœur.

Cette idée confirmerait dans une certaine mesure les observations que j'ai faites moi-même.

Le pneumogastrique innerve les ventricules, tandis que quelques rares filets se rendent sur les oreillettes placées sous la dépendance du sympathique.

Non seulement les ventricules dépendent du vague, mais encore la crosse aortique et l'artère pulmonaire, ou, en d'autres termes, tout le système artériel est placé sous la dépendance du vague.

Les classiques prétendent que les deux systèmes pneumogastrique et sympathique ont deux fonctions bien tranchées. Cette hypothèse, émise et démontrée par Humboldt en 1797

(*a*) Vignal, *Loc. cit.*, 1881.
(*b*) Dogiel, *Nervenzell. u. Nerv. d. Herzventrikels.* Arch. f. mikr. Anat., 1882, Bd. XXI, Hft. I, p. 21.
(*c*) Klug, *Herznerven.* Arch. f. Anat. u. Entwickl., 1881, Hft. 4-5, p. 330.
(*d*) Dogiel et Kazem-Beck, *Struct. u. Funct. d. Herz.* Zeitch. f. Wiss. zool., 1882. Bd. XXXVII, Hft. II, p. 217.
(*e*) His jun., *Entwick. d. Herznerv.* Abh. Math. Phys. Classe Sächs. Gess. Wiss., 1891, Bd. XVIII, p. 1.
(*f*) His et Romberg, *Herzinnervation.* Fortschr. med., 1890, p. 374.

et par les frères Weber, en 1845-1846, n'a plus à l'heure actuelle la même valeur qu'à cette époque. On aurait tort d'être aussi affirmatif que ces auteurs et d'accepter leur opinion sans réserves.

Après la section double du pneumogastrique, Sédillot signale une accélération des battements cardiaques qui ne peuvent plus être comptés, avec intermittence au moment du maximum d'inspiration (*a*).

La vagotomie simple suivant la double section des récurrents produit la congestion violette, ainsi que des contractions violentes et tumultueuses du cœur (*b*), mais ces phénomènes ne persistent pas (*c*).

Andrieu prétend que le vague a peu d'action sur le cœur (1) et Longet voit dans les mouvements de cet organe des réflexes empruntés au sympathique lorsque les filets du pneumo traversent les ganglions de celui-là (*e*).

Budge démontre peu après que les deux systèmes sont capables d'accélérer les mouvements du cœur, confirmant ainsi Andrieu (2).

Brown-Séquard montre peu après qu'il n'y a pas de propriétés différentes dans les divisions du pneumo, et que

(1) Après section du vague (p. 28), les mouvements du cœur deviennent plus fréquents, au lieu d'être ralentis ou suspendus.

Excitant le nerf cardiaque sympathique, il obtient de l'accélération.

Excitant le nerf cardiaque vague, il obtient une *accélération plus considérable.*

Il conclut de là que le pneumogastrique a peu d'action sur le cœur (*d*).

(2) « Les deux nns. pneumo et grand sympathique sont tous deux capables, lorsqu'ils sont excités, d'accélérer les battements ; mais on ne peut voir l'action de l'un que lorsque celle de l'autre a été d'abord annulée autant que possible. Mais pour arrêter l'action des deux nerfs, l'essentiel est d'empêcher l'influence des parties centrales. Pour le nerf pneumo, la partie centrale est la moelle allongée ; pour le nerf grand sympathique, la partie par laquelle le nerf est mis en mouvement est le reste de la moelle épinière (*f*). »

(*a*) Ch. Sedillot, *Pneumogastrique.* Thèse méd., Paris, 1829. *Exp.* VII.
(*b*) *Id.*, *Exp.* XIV.
(*c*) *Id.*, *Conclusion*, VII.
(*d*) Andrieu, *Fonct. du pneumo.* Thèse méd., Strasbourg, 1837.
(*e*) Longet, *Nature du pneumo.* Arch. génér. méd., 1849, p. 253.
(*f*) Jul. Budge (2), *Nerfs du cœur.* C. R. Ac. sc., Paris, 1852, t. XXXIV, p. 395.

l'excitation galvanique ou la section du sympathique déterminent des phénomènes vasculaires absolument identiques (*a*).

Onimus et Legros, prenant la contre-partie du travail de Budge, partent de cette idée que le vague est un nerf d'arrêt et démontrent que cet arrêt ne s'obtient qu'en réalisant certaines conditions « toutes spéciales » (1). Ils vont même plus loin et prétendent que l'arrêt du cœur par excitation du

(1) Le pneumo n'arrête le cœur que dans certaines conditions « *toutes spéciales* » : plus de quinze excitations à la seconde chez les animaux à sang chaud.

« Ce ralentissement dépend plus du nombre d'excitations que de leur « intensité, et par conséquent il y a là un phénomène qui ne dépend nul- « lement du nerf conducteur, mais bien des organes dans lesquels il se « rend. Le vague n'est pas le nerf d'arrêt du cœur, puisqu'il ne fait sentir « son action que longtemps après excitation, alors que les modifications « sont survenues dans les organes intermédiaires (ganglions du cœur).

« Les battements se modifient progressivement. S'ils sont plus rares, ils « sont plus forts.

« L'action d'arrêt est en rapport direct de l'épuisement de l'animal. »

Relevant l'observation de Vulpian qui remarque que les animaux affaiblis ont les nns. surexcités, ils ajoutent :

« D'ailleurs peut-on dire que les nerfs chez un animal à sang froid soient « plus excitables que chez les animaux à sang chaud? Non, certes; et ce- « pendant c'est chez ceux-ci que la prétendue fonction d'arrêt serait le « plus développée et que le pneumo serait le plus excitable. »

Réalisant alors pour les animaux à sang chaud les conditions des animaux à sang froid, on voit que plus l'animal est affaibli, plus il est difficile d'arrêter le cœur par excitation du vague, d'où « l'arrêt du cœur par l'exci- « tation du nerf pneumogastrique n'est pas le résultat de la fonction de « ce nerf ».

« En rapprochant les phénomènes qui se passent pour le cœur de ceux « qui se passent dans les actions réflexes de la moelle, on peut considé- « rer les ganglions cardiaques comme une portion détachée de la moelle « épinière et les filets du pneumogastrique comme analogues aux nerfs « qui font communiquer les cellules nerveuses de la moelle les unes avec « les autres. Si l'on sectionne ces nerfs ou si l'on coupe le pneumogas- « trique, les cellules nerveuses situées au-dessous de la section seront « douées d'une plus grande énergie réflexe; que l'on excite au contraire « les parties supérieures de l'axe nerveux ou le pneumo, il y aura arrêt ou « ralentissement des mouvements réflexes. »

Comparant ensuite les phénomènes cérébraux entre eux, ils insistent sur le peu que l'on en connaît : « Ne serait-ce pas des actions de ce genre que « l'encéphale exercerait sur les ganglions du cœur par intermédiaire « du pneumogastrique et celui-ci ne servirait-il pas à régler et à coor-

(*a*) Brown-Séquard (1-2), Gaz. méd., 1854, p. 135 et 136.

pneumogastrique n'est pas le résultat de la fonction de ce nerf. Ils établissent les conditions d'arrêt du cœur.

Gaskell (1) cependant, soit seul, soit en collaboration avec Gadow (*d*), reprenant les travaux précédents, démontre sur des animaux, chez lesquels il croit les deux systèmes absolument séparés, que le vague est franchement modérateur, tandis que le sympathique est nettement accélérateur.

D'autres auteurs, enfin, ont montré que chez certains animaux, il n'y a pas de tonus modérateur du pneumogastrique. Tels sont le Lapin (L. Fredericq) (*e*), la Grenouille (Putzeis et Swaen) (*f*). Certains autres ont un tonus modé-

« donner les activités des ganglions du cœur et à transmettre l'excitation « fonctionnelle ? »

Observant dans le cœur « l'état régulier et coordonné »,... « le nombre « d'excitations en un temps donné a plus d'action que l'intensité de l'ex- « citation ».

Pourquoi l'excitation inférieure ralentit-elle l'action du cœur ? Parce que les contractions sont plus fortes et plus rares, car plus elles sont petites et plus elles sont fréquentes.

Si l'on a affaire à une circulation active, chez un animal vigoureux, les causes extérieures ont peu d'action. L'épuisement joue d'ailleurs un grand rôle (*a*).

(1) Gaskell, expérimentant sur la Grenouille, montre que le pneumo est un vago-sympathique, puisque l'excitation de ce nerf produit en même temps des phénomènes d'accélération et de ralentissement.

Après s'être demandé si ce nerf, suivant ses conditions, ne jouit pas tour à tour de la propriété d'être modérateur ou accélérateur, il expérimente sur le Crocodile chez lequel les deux nerfs sont bien séparés et montre que le vague est un modérateur, tandis que le sympathique est un excitateur (*b*).

Dans une autre communication, il montre, à la suite d'expériences faites sur la Grenouille, que le sympathique est toujours accélérateur, et que le vague est toujours modérateur. Il indique la marche des fibres qui agissent sur le cœur et conclut « que le nerf sympathique de la Grenouille va au cœur par le premier ganglion thoracique rejoignant les fibres du vague au-dessous du ganglion du tronc ». Il montre aussi que l'excitation prolongée du vague peut rendre le cœur « aussi immobile que si l'animal était mort (*c*) ».

(*a*) Onimus et Legros, *Loc. cit.* Journal de Robin, t. VIII, 1872, p. 561.
(*b*) W. H. Gaskell (1), *Augmentat. nerv. of the heart.* Journ. of physiol., t. V, 1884, p. 46.
(*c*) Id. (2), *Sympathique.* Journ. of physiol., t. V, 1884, p. XIII.
(*d*) Gaskell et Gadow, *Cardiac nerves.* Journ. of phys., 1884, t. V, p. 362.
(*e*) L. Fredericq, *Physiologie*, 1893.
(*f*) Putzeis et Swaen, *in* Fredericq, *Loc. cit.*, 1893, p. 120.

rateur si faible que l'on obtient difficilement l'arrêt du cœur (Couvreur) (*a*).

Moi-même, dans une série d'expériences, trop peu nombreuses pour que j'en puisse tirer une opinion personnelle, je n'ai jamais obtenu l'arrêt du cœur (*b*). Quelquefois j'ai eu des faux pas, des arrêts brusques qui disparaissaient aussitôt, mais jamais je n'ai observé, en dehors de la mort véritable, cet état « *aussi immobile que si l'animal était mort* » observé par Gaskell. Il est possible que cette propriété appartienne aux seules Grenouilles (1).

Quoi qu'il en soit, des dispositions anatomiques que j'ai observées découlent certains enseignements :

1° Le vague renferme des fibres sympathiques.

Que j'aie rencontré des filets issus de ce tronc sur les artères thyroïdiennes et vertébrales chez les Grimpeurs, rien d'étonnant. His jun. et His et Romberg nous ont montré que ce n'était là que la persistance d'une disposition embryo-fœtale, mais où je ne suis plus d'accord avec eux, c'est dans la présence de filets ayant la même origine, sur la veine cave et ses dépendances, chez les Corbeaux.

Ces nerfs se rendant sur des vaisseaux ne peuvent avoir qu'une seule fonction : *ils sont vaso-moteurs*. Que pourraient-ils être autre chose ? Sensitifs ? L'expérience de chaque jour me permet d'affirmer le contraire. J'ai eu l'occasion d'observer sur l'homme lui-même, au cours de manœuvres chirurgicales ne nécessitant pas l'anesthésie, que le pincement ou l'excitation des veines et des artères étaient indolores.

D'autre part, on sait aujourd'hui que le sympathique témoigne de sa présence en des points où l'on ne soupçonnait même pas son existence, tel que dans le laryngé supérieur par exemple (Hédon) (*c*).

(1) N'ayant pas fait du cœur une étude approfondie, je ne rapporte que les auteurs qui me semblent résumer les avis les plus contradictoires.

(*a*) Couvreur, *Pneumogastrique*, 1892, p. 40 et sq.
(*b*) *Obs. phys.*, I, II, III.
(*c*) Hédon, *Présence, dans le nerf laryngé supérieur, de fibres vaso-motrices et secrétoires pour la muqueuse du larynx*. C. R. Ac. sc., Paris, 27 juill. 1896, et Sem. méd., 1896, p. 334.

Pourquoi serions-nous étonnés de voir des fibres sympathiques sortir du tronc du vague ?

Le fait semble d'ailleurs si bien acquis que les physiologistes actuels (Couvreur, Fredericq et Nuel, par exemple) ont étudié le pneumogastrique sous la dénomination de vago-sympathique.

Or, ces nerfs sortent du ganglion de Couvreur ou en dessous de lui, et c'est en m'appuyant sur leur existence et sur d'autres raisons émises au cours de ce travail, que j'ai considéré le ganglion de Couvreur comme étant le ganglion cervical sympathique inférieur, fusionné avec un ou plusieurs ganglions propres au vague.

Ces nerfs seront-ils dilatateurs ou constricteurs ? L'expérience ne m'a pas permis de résoudre la question.

2° Le système artériel cardiaque est sous la dépendance du vague, tandis que le système veineux cardiaque est sous celle du sympathique.

Cette hypothèse n'est que le résumé de l'observation anatomique.

J'ai cherché à savoir si le sympathique agissait préférablement sur l'oreillette ou sur le ventricule. Je n'ai pas réussi à obtenir un résultat certain, aussi laisserai-je de côté mes observations personnelles.

Cependant je rappellerai que Nuel (*a*) a démontré que l'excitation du vague exerce sur l'oreillette une action différente de celle qu'elle exerce sur le ventricule, et que Jacques (*b*) indique des variations dans la disposition des nerfs du ventricule. Andrieu (*c*) a déjà signalé l'accélération cardiaque due à l'excitation du vague et Onimus et Legros (*d*) ont montré qu'il fallait certaines conditions « *toutes spéciales* » pour obtenir l'arrêt du cœur en excitant le pneumogastrique.

(*a*) Nuel, *in* L. Fredericq et Nuel, *Physiologie*, 1893, p. 119.
(*b*) Jacques, *Nerfs du cœur*. Journ. anat., Paris, 1894, p. 622.
Id. *Étude des nns. du cœur*. C. R. Soc. biol., 1894, t. I, p. 580.
(*c*) Andrieu, *Loc. cit.*, 1837.
(*d*) Onimus et Legros, *Loc. cit.*, 1872.

Enfin Budge a indiqué la similitude de propriétés des deux systèmes (*a*).

Quant au nerf qui court le long de l'aorte ascendante, formant à sa base un plexus qui se fusionne avec le lacis auriculo-ventriculaire, je pense qu'il agit au moment de la fermeture des sigmoïdes.

Lors de la systole ventriculaire, le sang est lancé dans l'aorte et sa pression suffit à vaincre la résistance des sigmoïdes. Dans cette action, le choc même excite le plexus de la base aortique qui entre en jeu pour maintenir ouvert l'orifice cardiaque de l'aorte, ainsi qu'en témoigne le retard observé sur les graphiques.

A la fin de la systole, le sang va revenir en arrière butter dans les culs-de-sac des sigmoïdes refermées et y restera, gênant la nouvelle ondée ventriculaire.

A ce moment vient du centre situé dans la moelle ou ailleurs — peu importe (1) — une excitation qui, faisant agir de nouveau le plexus de la crosse aortique, contracte sa branche montante et chasse le sang vers l'extérieur, débarrassant ainsi l'espace qu'occupera la nouvelle colonne liquide venue du ventricule.

Si le sang n'est pas entièrement chassé, il en sera chassé une quantité telle que la pression aortique sera facilement vaincue par la pression ventriculaire.

Ce nerf serait donc constricteur dans cette hypothèse. Le

(1) Les physiologistes ont démontré que les nerfs de la circulation étaient sous la dépendance de centres situés soit dans la moelle (Jegorow) (*b*), soit dans les ganglions des racines dorsales rachidiennes (Morat) (*c*), soit dans les ganglions des derniers nerfs cervicaux (Langley) (*d*), soit dans les ganglions sympathiques (*e*).

(*a*) Budge, *Loc. cit.*, 1852.
(*b*) Jegorow, *Innerv. des Blutgefässe*. Arch. Anat. phys. Bd. suppl., 1892, p. 69.
Bayliss et Bradford, *Innervat. of the vessels*. Journ. Phys., Cambridge, 1894, t. XVI, p. 10.
Langley, Journ. Phys, Cambridge, 1894, t. XVII, p. 296.
(*c*) Morat, C. R. Ac. sc. de Paris, 1892, t. CXIV, p. 1499.
Bayliss et Starling, Journ. Phys., Cambridge, 1894, t. XVII, p. 120.
(*d*) Langley, Phil. Trans., 1892, t. CLXXXIII, p. 85.
(*e*) F. Franck, *Innervat. vaso-motrice du pénis*. C. R. Soc. biol., Paris (10), 1894, t. I, p. 740.

cœur n'est autre chose qu'un immense vaisseau dilaté à l'extrême. Simple canal à l'origine, il devient un véritable réservoir chez l'adulte.

Or tous les filets pneumogastriques se rendent sur les ventricules, contrairement aux filets sympathiques qui se rendent sur les oreillettes.

L'aorte est un ventricule modifié de par son rôle, et le nerf qui s'y rend est un constricteur ; je crois donc pouvoir conclure que le nerf qui se rend au ventricule est également constricteur (1).

Les ganglions que j'ai rencontrés à ce niveau joueront un rôle plus actif dans les mouvements propres du cœur, ainsi que l'ont montré les différents auteurs qui se sont occupés de la question.

La propriété que possède le plexus terminal d'être tour à tour *constricteur* et *dilatateur* en fait un centre modérateur, ou plus exactement *régulateur* au premier chef, ainsi que semblent le prouver un mémoire de Lim-Boom-Keng (2) et ces lignes empruntées au travail classique de Fredericq et Nuel qui montrent très nettement l'action vaso-motrice du pneumogastrique ailleurs que sur le cœur. Je cite *in extenso* :

« La veinosité exagérée du sang (déficit d'oxygène, excès « de CO^2 — dans l'asphyxie, la dyspnée) excite vivement « les différents centres nerveux de la moelle allongée et peut « produire un ralentissement très marqué des battements du « cœur (Traube).

(1) Weber a démontré, en 1845, que l'excitation très forte du vague au cou arrête le cœur en systole, ce qui revient à dire qu'après suppression du vague par sa tétanisation qui le paralyse, le cœur demeure en systole (*a*). Ce qui le démontre, c'est qu'en excitant lentement et continuellement on arrive à obtenir un arrêt complet du cœur qui repart après cessation de l'excitation.

(2) Un rameau du vague, plus particulièrement dépresseur, ne semble pas exister chez le Chien. La fonction variera d'ailleurs avec tel ou tel Chien, et cette fonction sera remplie tantôt par un nerf vague, tantôt par un nerf sympathique (*b*).

(*a*) Weber, *in* Arthaud et Butte, *Pneumogastrique*, 1892, p. 35.
(*b*) Lim-Boom-Keng, *On the nervous Supply of the Dog's Heart*. Journ. phys., Cambridge, 1893, t. XIV, p. 467.

« Toute augmentation de pression artérielle, de même que « toute augmentation de la pression intra-cranienne (SPEN- « CER et HORSLEY, 1890), agit dans le même sens. *Le tonus du « pneumogastrique devient ici un véritable régulateur de la « pression sanguine* (BERNSTEIN). Si cette pression tend à « monter, il y a renforcement de l'action modératrice, ra- « lentissement des battements du cœur, d'où tendance à la « baisse de tension vasculaire et retour à la tension moyenne, « et *vice versa* (*a*). »

Il est classiquement admis que le cœur est sous la dépendance des trois ganglions de LUDWIG, BIDDER et REMAK, très isolables, chez la Grenouille.

Ce serait une erreur de croire qu'il en est de même chez les Oiseaux. Jamais, malgré toutes les précautions que j'ai prises, je ne les ai rencontrés. Ce que j'ai vu à leur place, c'est un lacis ganglionnaire qui occupe toute l'épaisseur de la cloison et qui s'insinue entre les fibrilles musculaires de celles-ci. Il est impossible dans ces conditions de dire que tel ganglion représente BIDDER ou REMAK, puisque ce qui serait vrai pour un serait également vrai pour tous les autres.

Ce que l'on peut dire, c'est qu'il existe un plexus renfermant les homologues de ces ganglions et occupant la même place.

Ce fait avait été déjà signalé par VIGNAL (*b*), en 1881, chez Pigeon, et plus récemment, HEYMANN (*c*) confirmait l'opinion de l'anatomiste français.

Je n'ai pas fait l'étude histologique de ces nerfs et de ces ganglions, mais si l'on en croit VIGNAL « les ganglions du pneumogastrique et du sympathique ne présentent aucune différence ». Ce que l'École hispano-italienne a nettement démontré.

Quelle est en cela la part qui revient au spinal?

(*a*) FREDERICQ et NUEL, *Physiologie*, 1893, p. 122.
(*b*) VIGNAL, *App. gangl. du cœur*. Arch. phys. norm. et path., 1881, p. 917.
(*c*) HEYMANN, *in* MARINESCO, Sem. méd., 1er sept. 1896.

A aucun moment, nous ne sommes parvenus, soit anatomiquement, soit physiologiquement, à séparer les nerfs qu'il fournit de ceux qui tirent leur origine du pneumogastrique. Leurs fonctions sont donc identiquement semblables. Pourquoi, dès lors, vouloir faire du nerf de WILLIS une entité?

A l'origine, ses racines ne sont autre chose que des filets qui vont se perdre dans le pneumogastrique. A la périphérie, les fibres qui émanent de la XIe paire ne se différencient par aucun caractère de celles qui sont fournies par le vague.

Il est donc logique, à mon sens, de considérer le spinal comme une racine du pneumogastrique, ce que semblent confirmer certaines observations anatomiques dans lesquelles le spinal, d'abord formé de racines séparées, s'absorbe tout entier dans le tronc du vague, ainsi que certaines expériences de LONGET (*a*), qui le dénomme « petit sympathique ».

§ k. — *Étude du sympathique vertébral thoraco-abdominal et des plexus qui s'y rattachent.*

Je ne pense pas qu'il soit nécessaire d'insister sur l'existence du sympathique vertébral et de réfuter les idées de BAZIN (*b*) et de SAPPEY (*c*) qui, à la fin de sa vie, n'était plus d'ailleurs aussi affirmatif qu'en 1847. Les dissections de MARAGE (*d*) sont suffisamment démonstratives.

De même que cet auteur, j'ai toujours noté, dans chaque espace intercostal, un ganglion, le plus souvent fusionné avec celui du nerf rachidien.

J'ai observé de nombreuses variations individuelles. Il y a en effet des dispositions différentes, non seulement d'ordre à ordre, mais encore de groupe à groupe et d'espèce à espèce. Ce détail anatomique a été bien observé par MARAGE, qui, à

(*a*) LONGET, *Nature du pneumo.* Arch. génér. méd., 1849, p. 253.
(*b*) BAZIN (1), *Thèse sur l'unité propre au syst. nerv. de la vie animale et à celui de la vie organique, et sur les rapports anatomiques et physiolog. qui existent entre eux.* Paris, Mocquet et Cie, 1839.
(*c*) SAPPEY, *Recherches sur l'appareil respiratoire des oiseaux*, 1847.
(*d*) MARAGE, *Sympathique.* Thèse de méd., Paris, 1887.
ID., *Sympathique.* Ann. sc. naturelles, 1889.

mon avis, n'a pas suffisamment insisté sur ce point; de là, des divergences d'opinions, sans importance d'ailleurs, qui naissent au premier examen et qui disparaissent après une observation un peu approfondie.

Les ganglions intervertébraux, qui sont toujours réunis entre eux par un ou deux connectifs, sans règle fixe, ne deviennent prévertébraux que dans la région lombo-sacrée.

Du premier ganglion intercostal supérieur, se détache toujours un gros tronc, qui se porte sur le dernier nerf du plexus brachial dans lequel il se perd.

Cette région n'est intéressante que par les rapports existant entre le sympathique, le nerf rachidien et la moelle, étude qui n'est possible que par la méthode des coupes.

Je n'ai pas voulu employer ce procédé pour les raisons déjà énoncées, aussi me rangé-je à l'avis de Marage, qui montre que le sympathique se rend dans la moelle en traversant les ganglions spinaux (*a*).

Ces dispositions avaient été déjà observées par Carus (*b*) et par Onodi (*c*), chez divers animaux, par Rattone (*d*), chez l'Homme, et par Muller (*e*) chez le Lapin.

Les nerfs splanchniques sont toujours bien développés. Tantôt nettement séparables l'un de l'autre, tantôt anastomosés de telle sorte qu'il est difficile d'établir le territoire du premier et de limiter celui du second.

Au niveau des capsules surrénales et du rein, existe un plexus considérable auquel font suite les plexus hypogastrique et péri-cloacal.

Ces nerfs et ces plexus ont été étudiés anatomiquement, par Carus (*b*), par Openschowski (1), par Peck (*f*) et phy-

(1) Le plexus d'Auerbach de l'estomac du Lapin reçoit des nerfs du vague et du sympathique mésentérique. De petites bandelettes à caractère sym-

(*a*) Marage, *Sympathique*. Ann. sc. naturelles, 1889.
(*b*) Carus, *Tabul. anat. comp.*, 1828.
(*c*) Onodi, Arch. Anat. Phys. Anat. Abth., 1884, p. 145.
(*d*) Rattone, Intern. Monatschr., 1884, Bd. I, p. 53.
(*e*) Muller, Verh. Biol. ver., Stockolm, 1890, Bd. II, p. 125.
(*f*) Peck, Journ. Morph. Boston., 1889, t. III, p. 127.

siologiquement par J. Budge (*b*) dans cinq mémoires publiés de 1855 à 1863. A ces auteurs, il convient d'ajouter Weber, (*c*) qui a insisté sur les variations individuelles des splanchniques, variations confirmées par Marage (*d*).

Quel que soit l'enchevêtrement anastomotique du grand et du petit splanchnique, les terminaisons de ces deux nerfs sont nettement définies.

Le grand splanchnique, après s'être anastomosé avec le petit, fournit à la rate, passe par-dessus le gésier dont il innerve la couche musculo-séreuse, et va se terminer dans le pancréas (1) et le foie. Ses rameaux d'origine tendent à se porter sur le tronc cœliaque qu'ils enveloppent et dont ils épousent toutes les subdivisions, sans former de ganglion cœliaque conformément à l'avis de Weber (*c*).

Le grand splanchnique est nettement séparé du petit, chez les Corvidés (*f*) (Pie, Geai, Choucas, Corneille), chez l'Etourneau (*g*); chez d'autres, ses rameaux d'origine sont tellement anastomosés, qu'il est impossible de reconnaître ce qui appartient à l'un ou à l'autre des deux nerfs; tels sont : Pinson, Linot (*h*) et les Grimpeurs (*i*) (*Conurus*, *Ara*, *Paleornis*).

Le petit splanchnique sort du plexus capsulo-rénal formé par les troncs d'origine de ce nerf et par les filets émanés des derniers ganglions dorsaux et des premiers lombaires.

pathique viendraient directement du vague dont les deux plus grosses branches renferment également des ganglions (*a*).

(1) On a trouvé des ganglions et des corpuscules de Pacini dans le pancréas du Chat (*e*).

(*a*) Openschowski (1), *Innerv. d. card. durch. die N. Pneumo.* Centralbl. med. Wiss., 1883, p. 545.
(*b*) J. Budge, C. R. Ac. sc., Paris, 1856, t. XLII, p. 726.
Id. Novor. actor. Ac. Caes. Leop. Carol., 1860, t. XXVII, p. 257.
Id. C. R. Ac. sc., Paris, 1863, t. XLVII, p. 565.
Id. C. R. Ac. sc., Paris, 1858, t. XLVII, p. 586.
Id. Arch. f. Path. Anat. u. phys. v. Wirchow, 1858, t. XV, p. 115.
(*c*) Weber, *Vergl. Anat. des Symp. Nerv.* Meckel's Arch., 1817, Bd. III, p. 396.
(*d*) Marage, *Loc. cit.*, 1887-89.
(*e*) Petrini, C. R. Soc. biol., 1892, t. IV, p. 275.
(*f*) *Obs. anat.*, V, VI, VII, VIII.
(*g*) *Id.*, IV.
(*h*) *Id.*, I, II.
(*i*) *Id.*, IX, X, XI.

Il enveloppe l'artère mésentérique supérieure qu'il suit jusqu'à son extrémité, s'anastomosant au centre même de la masse intestinale avec le nerf vago-intestinal.

Lorsque les deux splanchniques sont nettement définis, ils communiquent toujours ensemble au moyen d'anastomoses plus ou moins nombreuses, de sorte que leur plan général répond au schéma ci-joint.

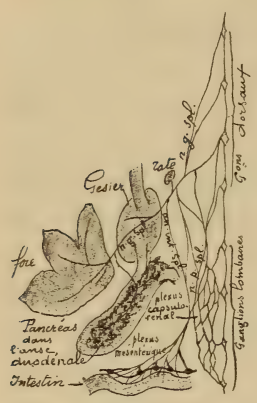


Fig. 10. — Schéma des nerfs splanchniques.

n. g. spl. Nerf grand splanchnique. — *n. p. spl.* Nerf petit splanchnique. — *an. int. spl.* Anastomose intersplanchnique. — Les autres noms sont écrits sans abréviations.
N. B. — La grosse ligne noire parallèle à l'intestin représente le nerf intestinal au niveau de ses anastomoses mésentériques.

Chez les Mammifères, les nerfs du foie sont fournis par le pneumogastrique et par le sympathique. J'ai déjà nié l'existence de l'innervation hépatique d'origine vague, le second de ces systèmes, chez les Oiseaux, ayant seul mission de pourvoir au fonctionnement de ce viscère.

Jamais, malgré toutes les précautions apportées, je n'ai pu voir de filets hépatiques naître du vague, pas même du ganglion initial ou des plexus environnants.

Le nerf grand splanchnique seul se rend au foie.

Puisqu'il en est ainsi, il est à prévoir que le pneumo-gastrique restera sans action sur cet organe. Couvreur (*a*) a démontré que l'excitation ou la section du vague avaient une influence considérable sur le fonctionnement du foie.

Il est vrai qu'il opérait sur des Gallinacés, chez lesquels Marage a signalé l'existence d'une anastomose vago-sympathique, allant de l'œsophage inférieur au plexus cœliaque. Admettons que, dans ce cas, le pneumogastrique agisse par voie détournée en envoyant des fibres qui pénètrent et cheminent à l'intérieur des filets du plexus cœliaque.

(*a*) Couvreur, *Pneumogastrique*, 1892.

Chez le Pigeon, qui a servi surtout aux expériences de Couvreur, Marage signale une anastomose vago-splanchnique. Je l'ai cherchée en vain.

Mes investigations ont porté sur un grand nombre d'Oiseaux différents. Chez tous, j'ai voulu voir cette anastomose. Je n'y suis jamais parvenu. Marage a étudié le Pigeon de Nicobar et le Pigeon domestique. J'ai étudié le Pigeon ramier et aucun des deux individus que j'ai disséqués ne m'a montré ce que je cherchais, pas plus à droite qu'à gauche.

Weber (*a*) avait déjà nié, en 1817, l'existence de toute communication entre le vague et le sympathique.

Supposons qu'il y ait erreur de ma part, on n'en reste pas moins frappé de l'énorme développement que prend le sympathique contrairement au pneumogastrique.

Enfin, chose surprenante, les manœuvres exercées sur le pneumogastrique retentissent non seulement sur le foie, mais encore sur le rein.

Wilhem Haffter prétend que les nerfs rénaux n'agissent pas sur le rein (1). La section du vague derrière la mâchoire est susceptible de produire de la glycosurie (*c*). Ce même phénomène se présente après excitation ou section du nerf vertébral (*d*), ainsi qu'après excitation de nombreux centres médullaires (2).

(1) Dans ce mémoire, l'auteur donne l'anatomie du grand splanchnique du Chat ainsi que du petit splanchnique, des ganglions cœliaques et des plexus rénaux.

Il détaille cinq opérations physiologiques dont il discute les résultats comparativement avec ceux des auteurs qui l'ont précédé dans cette étude. Il conclut que ces nerfs ont une action sur la circulation, bien que l'excitation du nerf du rein n'ait donné, chez le Chat, aucun résultat (*b*).

(2) 1° Les nerfs vaso-dilatateurs du foie et des organes abdominaux émanent de la moelle par les trois premières paires de nerfs dorsaux.

2° L'hyperglycémie et la glucosurie sont produites par l'excitation des centres situés dans la moelle.

3° L'arrachement des deux ou trois premières paires de nerfs dorsaux

(*a*) Weber, Meckel's Arch., 1817, Bd. III, p. 396.

(*b*) Wilhem Haffter, *N. Versuch. über. d. N. spl. maj. u. Min.* Thèse de Zurich, 1853.

(*c*) A. Waller, Proc. Roy. Soc. London, 6 juin 1861.

(*d*) F. Franck, *Rech. expér. s. le n. vertébr.*, C. R. Soc. biol., 1878, p. 140.

Couvreur, à l'exemple de Samuel (*b*), attribue les troubles urinaires aux perturbations vasculaires. J'ai demandé à ce même auteur s'il avait vu quelquefois les filets susceptibles d'agir sur le foie ou le rein. Il m'a répondu par la négative, ajoutant qu'il expliquait les troubles hépatiques, « par action réflexe sur les nerfs splanchniques ou leurs analogues », et que les actions obtenues sur le rein, après section du vague, le forçaient « physiologiquement » à conclure à leur existence.

Que l'anastomose vago-splanchnique ait passé inaperçue et qu'elle agisse sur le foie, à notre insu, soit. Mais jusqu'à preuve du contraire, je ne crois pas à son existence.

Dans le cas où le foie est innervé par la Xe paire, la suppression de ce nerf, en amenant des troubles vasculaires, peut déterminer, dans une certaine mesure, des troubles rénaux, puisque — le fait est acquis — toute intervention sur le foie retentira sur le rein.

Arthaud et Butte (*c*), ainsi que Couvreur (*d*), après double section, ont observé une vaso-dilatation de la rate. Les premiers signalent même, chez les Mammifères, des troubles pancréatiques. La rate est une glande sanguine, et, comme telle, soumise aux lois qui régissent les vaso-moteurs.

Or, le nerf pneumogastrique est vaso-moteur (*c*). Toute cause qui dérogera à la vaso-motricité amènera des troubles dans l'organisme, surtout si cette cause siège sur un trajet nerveux aussi important que le tronc du vague.

Tel n'est cependant pas le cas chez les Oiseaux, puisque le vague ne se rend ni au foie, ni à la rate, ni aux reins.

Les troubles pancréatiques se comprennent, dans une cer-

supprime l'effet sur la circulation abdominale des excitations des bouts centraux des nerfs vagues, des nerfs dépresseurs et de la piqûre du plancher du quatrième ventricule (*a*).

(*a*) Laffont, *Innerv. vaso-mot. du foie et des visc. abdom.*, C. R. Ac. sc., Paris, 1880, p. 705

(*b*) Samuel, *Extirp. d. plex. cœliac.* Wien. med. Vehnsch., 1856, p. 484.

(*c*) Arthaud et Butte, *Pneumogastrique*, 1892.

(*d*) Couvreur, *Pneumogastrique*, 1892.

taine mesure, lorsqu'il s'agit des Oiseaux, puisque, chez ces animaux, le vague y envoie des filets.

Quant aux accidents hépatico-rénaux, ils peuvent s'expliquer en admettant qu'au niveau des plexus mésentérique ou stomacal existent des fibres qui se rendent à un centre hypothétique analogue au centre de Pal.

En temps ordinaire, les fibres pneumogastriques et ces fibres hypothétiques sont continuellement en antagonisme. Que les premières cessent d'agir, les secondes agiront avec intensité et détermineront les troubles observés par ARTHAUD et BUTTE et par COUVREUR.

Je place ce centre quelque part vers la région rénale, par analogie avec ce qui a été observé pour la digestion intestinale. Je ne le place pas dans les ganglions du plexus cœliaque parce que les expériences de BUDGE ne m'y autorisent pas.

D'où le schéma ci-joint.

Il existerait une sorte de récurrence, qui maintiendrait l'équilibre du fonctionnement viscéral. Ce fait semble avoir été démontré par MASIUS (*a*) qui a révélé dans le tronc du vague des fibres vasoconstrictrices destinées aux reins, analogues à celles que FRANÇOIS FRANCK avait signalées dans le nerf vertébral (*b*).

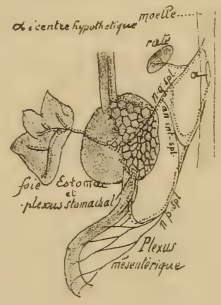


Fig. 11. — Schéma de l'innervation hépatique.

n. g. spl. Nerf grand splanchnique. — *n. p. spl.* Nerf petit splanchnique. — *an. int. spl.* Anastomose intersplanchnique. — α, Centre hypothétique.

N. B. — Les fibres des nerfs splanchniques sont représentées par une ligne continue ——, tandis que celles issues du centre hypothétique sont en pointillé .....

Je ne crois pas nécessaire d'insister sur les plexus hypogastrique et capsulo-rénal, entièrement sympathiques (*c*),

(*a*) MASIUS, *in* FREDERICQ et NUEL, *Physiologie*, 1893.
ID. Bull. Ac. Roy. Belg., 1888, 3e série, t. XV, no 3.
ID. Bull. Ac. Roy. Belg., 1888, 3e série, t. XVI, no 7.
(*b*) F. FRANCK, Trav. lab. Marey, 1875, t. IV, p. 281 et 312.
ID. *Loc. cit.*, 1878.
(*c*) J. BERKLEY, Anat. Anz., 1893, Bd. IX, p. 33.
FUSARI, Archiv. sc. med , Torino, 1892, t. XVI, p. 249.

ainsi que sur le plexus péricloacal dont j'ai déjà parlé ailleurs.

Leur physiologie est complètement à faire.

Entre les deux reins passe l'aorte à la surface de laquelle se rencontre le sympathique médian de la région lombo-sacrée. Me ralliant à l'avis de Mazarelli (1), je considère cette disposition comme un reliquat du stade embryonnaire qui a subi un arrêt de développement.

Je rappellerai seulement qu'au point de vue anatomique, le plexus rénal donne un rameau qui, satellite de l'uretère, va se perdre dans le plexus péricloacal.

§ 1. — *Revision et conclusions.*

J'ai montré dans les pages précédentes quels étaient les rapports du pneumogastrique et du sympathique en m'appuyant sur les données anatomiques et physiologiques.

Si l'on veut résumer cette longue discussion, on voit que le sympathique témoigne de sa présence en beaucoup d'endroits où on ne le soupçonnait même pas (nerfs trachéo-laryngés) et que le pneumogastrique fournit des filets à fonction nettement sympathique (n. vaso-moteurs de la base du cou). Enfin les deux systèmes sont quelquefois si intimement unis qu'il est impossible de les séparer autrement que par l'étude physiologique.

Dès 1809, von D. Lucæ (*d*) figure et décrit sur l'artère humérale des filets vaso-moteurs issus du nerf médian, et

(1) Conformément à l'avis de Balfour et contrairement à celui de Fusari (*a*) et de Paterson (*b*), les ganglions sympathiques tirent leur origine des ganglions spinaux. De minces éléments détachés de la bande primitive se portent ventralement le long de l'aorte. Ces cellules se divisent, et tandis que les unes forment de chaque côté du canal neural l'ébauche du sympathique de l'adulte, les autres restent en place, et ce n'est que plus tard qu'elles se fusionneront avec les ganglions sympathiques (*c*).

(*a*) Fusari, *Loc. cit.*, 1892.

(*b*) Paterson, *Developm. of the Symp. Syst.* Phil. Trans., 1891, t. CLXXXI, B., p. 159.

(*c*) Mazarelli, *Sull' origine del. sympat. nei Vertebrati.* Atti. Acad. Lincei. Rend., 1894, t. III, p. 269; — Monitor zool. ital., 1894, p. 82; — Arch. ital. biol., 1894, t. XXI, p. 8.

(*d*) V. D. Lucæ, Reil's Archiv., 1809, t. XI, p. 551.

nous avons vu au cours de ce travail qu'ils pouvaient avoir leur origine en des points multiples (cf. *N. cardiaques*).

Willis (*a*) a observé que la ligature du pneumogastrique plonge l'animal dans un profond coma, et donne de ce phénomène une explication erronée.

J. Shaw réfute la théorie de Bichat et donne à chaque système une autonomie (1).

Sédillot (2) étudie l'action de la double vagotomie sur le

(1) J. Shaw, après avoir insisté sur l'union du vague et du sympathique, prétend qu'on ne peut comprendre le pneumogastrique qu'en appelant l'anatomie comparée à son aide. Le vague manque chez certains animaux, et les fonctions qui sont sous sa dépendance n'en périclitent pas pour cela, sa fonction ayant été beaucoup trop exagérée.

Il existe une solidarité étroite entre les divers systèmes d'organes qui se suppléent les uns les autres, ainsi qu'on le voit chez les animaux inférieurs. « Il faut donc considérer que la digestion, la respiration et la circulation « ne sont pas des fonctions séparées, mais les différents degrés d'une grande « opération nécessaire à la vie : la nutrition... Après avoir fait cet exa- « men, on trouvera que l'on a tiré les mêmes conclusions des expérien- « ces dans lesquelles la paire vague et le grand sympathique ont été cou- « pés que dans celles dans lesquelles on avait fait la section de la paire « vague seulement. » Il note la fusion du vague et du sympathique au cou du Cheval et réfute les opinions de Bichat : « Je demanderai seulement sur « quoi est fondée cette opinion que les fonctions du cœur dépendent plus « du sympathique que d'aucun autre nerf, lorsqu'on voit qu'à chaque es- « pace intercostal, le cœur est uni par le grand sympathique avec la « moelle épinière (*b*). »

(2) Sédillot rapporte dans ce mémoire une série d'expériences très instructives :

Exp. VI. Double section du vague (Chien).

Vomissements répétés et incoercibles.

Il nie la nécessité immédiate du vague pour l'entretien de la vie.

Exp. VII et XIV. Cf. *Nerfs cardiaques*.

Exp. XII, XIII et XV. Cf. *Nerfs laryngés*.

Exp. XX. Section du vague droit au cou du Pigeon : ne donne rien.

Exp. XXI. Section des deux vagues, chez le Pigeon.

L'animal maigrit, tombe dans le coma et meurt dix jours après.

L'auteur conclut de ces expériences :

« II. Il existe des différences individuelles avec les classes.

« III. La section des nerfs laryngés produit la perte complète de la voix ; celle des laryngés supérieurs rend les sons plus graves ; celle des inférieurs ou récurrents les rend plus aigus lorsqu'elle ne les abolit pas complètement ; elle occasionne de la gêne dans la respiration par resserrement de

(*a*) Willis, *in* Blainville, *Pneumogastrique*. Thèse méd., Paris, 1808.

(*b*) J. Shaw, *Mém. sur le syst. nerv.* Archiv. génér. méd., 1823, t. II, p. 511.

cœur, sur l'intestin, sur la respiration, sur le larynx et insiste sur les différences individuelles.

Broussais (1) étudie la valeur des centres respiratoires, montre la différence qui existe entre le système sympathique et le système central, considère les ganglions abdominaux comme autant de centres différents, nie l'existence du sys-

la glotte qui ne m'a jamais paru assez complet pour causer la suffocation. » (Exp. VI, XI, XII, XIV, XV.)

VII. La section du vague a une influence passagère sur les mouvements du cœur (*a*).

(1) A propos d'un travail de M. Lallemand, il discute la valeur du système nerveux au point de vue respiratoire et place dans la moelle allongée, avec Legallois, le centre respiratoire.

Considérant que le centre respiratoire est mis en action par une fonction centripète respiratoire, il considère le sympathique comme un nerf différent des cérébro-spinaux.

Pour Broussais, tous les viscères sont sous la seule dépendance du sympathique. Il appuie son opinion sur des observations objectives sujettes à caution.

« Le sens interne, d'une part, le besoin de respirer, réside dans la membrane muqueuse du poumon. »

Il se livre ensuite à des réflexions philosophiques objectives où le *moi intermittent* permet d'expliquer bien des choses souvent fausses, telles que, par exemple, la suspension volontaire des mouvements musculaires des Amphibies pendant un très long temps, *parce qu'ils peuvent respirer plus lentement.*

Il conclut que le grand sympathique est véritablement un tissu destiné aux relations entre les viscères et le centre sensitif, tandis que l'appareil cérébral a la double fonction de correspondre avec les objets extérieurs et avec le sympathique (*b*).

Dans un second article, il considère les ganglions abdominaux comme des centres.

Il étudie les vomissements et prête à l'estomac la propriété de rejeter ou de conserver ce qu'il veut. Il appuie sur la relation qu'il croit exister entre les mouvements viscéraux et ceux des muscles volontaires.

L'assimilation et l'appropriation aux tissus sont rejetées du sympathique. Ce sont là phénomènes de chimie vivante. « Les plantes et les zoophytes « n'ont point de nerfs et pourtant ils assimilent, se nourrissent, croissent « et se décomposent. »

Il remarque les sympathies qui existent entre le système central et les organes : L'érection est jointe au désir vénérien, et il prétend démontrer ainsi les relations de l'action du sympathique sur les tissus.

Il accumule les faits en faveur de sa théorie, joue avec les mots, et est par trop exclusif.

Conclusion : Le sympathique agit partout (*b*).

(*a*) Ch. Sédillot, *Nerf pneumogastrique*. Thèse méd., Paris. 1829,

(*b*) Broussais, *Fonct. du syst. nerv.* Journ. Univ. sc. méd., 1819, t. XII, p. 5 et 129.

tème nerveux, chez les animaux inférieurs, et conclut que le sympathique agit partout.

Brachet, d'autre part, étudie l'ontogénie du cerveau, et les centres respiratoires. Le système sympathique préside à la formation des humeurs gastriques. Il admet les centres viscéraux, la théorie de Bichat et l'innervation de l'intestin par le vague (1).

Dans un second mémoire, il confirme et développe le premier (*b*). Enfin, dans une troisième publication, il insiste sur la valeur des ganglions. Il admet leur coalescence pour former le cerveau, mais il n'accepte pas la fusion du sympathique dans le système cérébral, chacun d'eux ayant une autonomie (2).

(1) Après avoir observé que le cerveau, absent chez les Zoophytes, n'apparaît que chez les Vers, l'auteur fait remarquer que le système ganglionnaire des Céphalopodes se régularise, chez les Gastéropodes, pour se rapprocher davantage de celui des Vertébrés qui ont tous la même disposition.

La section des nerfs cardiaques du sympathique venus des deux ganglions moyen et inférieur amène la mort par arrêt du cœur (p. 47).

Il confirme l'expérience de Legallois sur les centres respiratoires.

Il place (p. 54) sous la dépendance du vague la fonction respiratoire. Le sympathique n'y est pour rien.

La faim (p. 58) est sous la dépendance du pneumogastrique.

Les expériences (p. 61) tentées sur le sympathique n'ont pas réussi. Par déduction (p. 62), le sympathique « préside à l'exhalation et à la sécrétion des humeurs gastriques ».

Les intestins (p. 63) sont innervés par le vague et par le sympathique. Leurs fonctions continuent celles de l'estomac.

La section de la moelle au milieu de la région lombaire (p. 63) amène un amas de matières stercorales dans l'intestin.

La vessie (p. 64) subit une action analogue à celle du rectum.

Un centre médullo-lombaire (p. 64) agit sur l'utérus.

Il étudie le rôle du sympathique sur les passions (p. 67) et montre (p. 72) que le vague donne au tube digestif ses propriétés contractiles.

Le système cérébro-spinal est une forme de perfection (p. 73) et il existe (p. 78) des nerfs intermédiaires qui se rapprochent davantage des nerfs cérébraux (nns. cardiaques) au point de vue physiologique.

Les sensations ont leur siège dans des ganglions propres qui les rapportent ensuite au système central (p. 78 et 79).

Enfin, il admet la division de Bichat (p. 81) (*a*).

(2) Il insiste sur la valeur des ganglions dont on avait si longtemps douté. Il montre qu'ils se groupent pour former un système central : le

(*a*) J.-L. Brachet, *Fonct. du syst. nerv. gangl.*, Paris, 1823, in-8.

(*b*) Id., *Rech. expér. sur les fonct. du syst. nerv. ganglion.*, 1830.

De Blainville, à la même époque, établit plusieurs divisions dans l'ensemble du système nerveux, et voit dans le pneumogastrique un intermédiaire entre le système ganglionnaire et le système central.

Il conçoit le sympathique d'une manière toute particulière (1).

cerveau, et appuie cette assertion sur l'expérience : « Coupez, dit-il, la tête « à un Ver, et même une portion du tronc, le cerveau est enlevé. S'il était « l'organe de la vie, la vie devrait s'éteindre avec lui. » Au contraire, la portion enlevée se reproduit.

Il insiste sur la prépondérance que prend le cerveau sur le système ganglionnaire à mesure que l'on s'élève dans l'échelle zoologique. De là, il conclut à la division des deux systèmes.

Il se refuse complètement à admettre la fusion du sympathique dans le système cérébral. Pour lui, le système cérébral fournit de nouveaux éléments qui lui sont propres et qui prennent le pas sur les ganglions fournis par le sympathique, qui est d'autant plus développé que la fonction de l'organe est plus obscure (*a*).

(1) Cet auteur place la fonction dans la cellule nerveuse, qu'il ignore d'ailleurs, et résume ainsi ses idées :

1° Le développement du système nerveux est rapport direct du nombre des organes.

2° Le développement des filets est rapport direct des relations fonctionnelles des ganglions unis.

3° Chez les animaux à masse centrale, la perfection de cette masse est rapport direct du développement des filets qui en partent.

4° Le développement de l'organe est conséquence absolue de la fonction.

5° La disposition du système nerveux dépend de la forme de l'animal et inversement.

Étudiant ensuite la structure du système nerveux, il définit un ganglion : « une masse plus ou moins considérable de tissu cellulaire dans les mailles « plus ou moins serrées de laquelle se dépose une matière plus ou moins « pulpeuse, de couleur gris cendré et même blanche à laquelle on donne « le nom de matière cérébrale ».

Considérant les nerfs moteurs et sensitifs, ainsi que le grand développement de substance blanche de ceux-ci, il place d'un côté le système sympathique et de l'autre les nerfs proprement dits, regardant le pneumogastrique comme un type intermédiaire.

De Blainville étudie ensuite la disposition générale du système nerveux et montre que la symétrie n'est pas absolue, mais la similitude de position est constante. « C'est sur ces différences assez légères qu'a été établie la célèbre distinction des nns. de la vie animale et de la vie organique. »

Plus loin, il considère les filets d'origine du système viscéral comme des filets de communication. Suivant que la communication est médiate ou immédiate, on a le grand sympathique qui existe seulement chez les animaux

(*a*) J.-L. Brachet, *Consid. sur le syst. nerv. gangl.* Journ. méd. Lyon., déc. 1845 p. 409.

Bazin (*b*) réunit au sympathique la glande pituitaire ainsi que l'avait fait De Blainville (*a*).

Biffi montre que la section du vague détermine les mêmes phénomènes oculo-pupillaires que celle du sympathique (1).

élevés et sert de trait d'union entre le système viscéral et le système central au moyen du système ganglionnaire ; de sorte qu'en allant des animaux supérieurs aux Actinozoaires, on aurait une dégradation régulière du système nerveux perdant d'abord le sympathique, puis le système central, qui se fusionnerait avec le précédent. Enfin le système nerveux disparaîtrait.

Il discute ensuite chacune des parties du système nerveux tel qu'il le conçoit. Considérant le système ganglionnaire et s'appuyant sur cette donnée que le développement du système embryonnaire est en rapport inverse du développement de l'appareil percepteur, il place dans ce groupe les masses olfactives, les hémisphères cérébraux proprement dits, les tubercules quadrijumaux et le cervelet. Partisan de la théorie vertébrale, il considère le pneumo et le glosso-pharyngien comme l'origine supérieure du nerf de la quatrième vertèbre, dont l'origine inférieure serait l'hypoglosse et l'accessoire. De ce fait, le ganglion cervical supérieur n'appartient pas au grand sympathique. Il est l'analogue d'un ganglion intervertébral.

Le système viscéral comprend les ganglions et nns. cardiaques, ainsi que les plexus semi-lunaires dont les rameaux efférents vont aux intestins, tandis que les rameaux afférents sont les splanchniques.

Le système sympathique, toujours supérieur au tube digestif, est intermédiaire entre le système viscéral et le système ganglionnaire. Il comprend : le ganglion nasal de Cloquet, l'organe de Jacobson, le ganglion ophtalmique, le ganglion de Meckel et les rameaux carotidiens ainsi qu'un renflement découvert par Jacobson et différent du ganglion cervical supérieur. Il rattache la glande pituitaire à ce système et voit dans le nerf vertébral la continuation du sympathique.

Recherchant ensuite les différences qui existent dans le système nerveux, il remarque qu'il n'existe pas de terme de passage des animaux ovipares aux Mammifères. La partie centrale est encore prédominante. Le ganglion céphalique est très développé. Chez les Oiseaux, les hémisphères correspondent aux lobes olfactifs des Mammifères, les tubercules quadrijumeaux étant les véritables hémisphères. Chez les Reptiles, le cervelet tend à disparaître ainsi que chez les Poissons (*a*).

(1) Confirmant les travaux de Petit, de Molinelli, de Müller et de Valentin, ainsi que ceux de Maunoir et Guarini (*c*) sur la nature musculaire de l'iris, Biffi sectionne le vague et le cordon cervical du sympathique. Il observe des troubles oculo-pupillaires.

« Répétant encore dans ce cas l'épreuve de l'atropine et de la strychnine, la pupille du côté du ganglion enlevé se dilate beaucoup moins que si l'on fait cette épreuve après la section du nerf vague seul ou de la portion

(*a*) De Blainville, *Consid. sur le syst. nerv.* Ann. franç. et étrang. d'anat. et de physiol., 1839, t. III, p. 348.

(*b*) Bazin (3), C. R. Ac. sc. Paris, 1839, t. IX, p. 507.

(*c*) Guarini, cité par Biffi, Annal. Univ. med., octobre 1844.

Longet considère le vague comme un nerf sensitif et non pas comme un nerf mixte. Le spinal est une racine du pneumògastrique qu'il désigne sous le nom de *petit sympathique*.

Le vague et le sympathique présentent d'ailleurs les mêmes phénomènes physiologiques (1).

supérieure du cordon cervical du nerf vague et du grand sympathique. »

« Ripetute anche in questo caso le prove della atropina e della strichnina, la pupilla del lato del ganglio esportato si dilato molto meno che allorquando si erano fatte queste prove doppo il taglio del solo nervo vago o della porzione superiore del cordone cervicale dei nervi vago e grande simpatico (*a*). »

(1) « Le vague est un nerf sensitif et non pas un nerf mixte. »

Isolant le vague du spinal et excitant, jamais il n'a de phénomènes moteurs (p. 255), ce qui arrive toujours lorsqu'on excite le spinal. De là, il conclut que le vague est sensitif (p. 256) depuis son origine bulbaire jusqu'au ganglion d'Ehrenritter. Le vague est le nerf sensible du poumon et des viscères auxquels *il se rend*, agissant par *réflexe* dans la déglutition, dans la respiration et dans les mouvements cardiaques (p. 258).

Après avoir remarqué les nombreuses anastomoses qu'il emprunte aux nerfs voisins, Longet prétend que l'influence du vague sur les mouvements organiques du cœur, des poumons, de l'œsophage et de l'estomac sont dus à des filets qui ont traversé les ganglions sympathiques correspondants.

Lorsqu'on excite les nerfs cérébro-spinaux, la contraction commence et cesse avec l'irritation ; lorsqu'on excite le sympathique, la contraction ne commence qu'après l'irritation immédiate et dure plus longtemps qu'elle, « ce qui est précisément les caractères présentés par l'excitation du « pneumo ».

Il remarque le peu de fibres que fournit la moelle au pneumo et le nombre considérable de celles-ci à la surface des viscères. Il compare avec le sympathique qui présente la même disposition, « la disposition propre « du pneumo (que j'appellerai volontiers petit sympathique) en est un autre « exemple à mes yeux ». S'appuyant sur ses expériences et sur celles de Bischoff, il démontre que le spinal interne est le nerf vocal par excellence. Il n'admet pas (p. 269) que le pneumo soit mixte dès son origine et donne la loi. « Les moyens d'innervation propres à entretenir le jeu d'un organe « se multiplient en raison de son importance physiologique. » Il démontre (p. 270 et sq.) l'action du spinal sur les muscles du larynx.

En résumé :

Le tronc mixte du vague comprend :

1° Des fibres sensitives de la portion ganglionnaire du nerf.

2° Des fibres motrices directes (n. facial, n. spinal, hypoglosse, Ier et IIe rachidien).

3° Des fibres motrices indirectes, venues des branches cervicales anté-

(*a*) Serafino Biffi, *Influenza que hanno sul occhio i due nervi grande simpatico e vago*. Ann. universal di med. Napoli, 1846, t. CXVIII, p. 630.

Brown-Séquard admet qu'il n'y a pas de propriétés différentes dans les divisions du pneumogastrique (*b*), qui jouit de propriétés identiques avec celles du sympathique (*c*), ce qui est également l'avis de Samuel, qui écrit que les deux systèmes sont « *beide einzige Nerven* », c'est-à-dire, un seul et même nerf (*d*).

S'appuyant sur l'histologie, Retzius (*e*) rattache au système cérébro-spinal le ganglion jugulaire et le ganglion cervical du nerf vague, le ganglion jugulaire et le ganglion pétreux du glosso-pharyngien, le ganglion géniculé du facial, le semi-lunaire du trijumeau et le ganglion du nerf acoustique. Le ganglion otique, le ganglion sphéno-palatin qui peut avoir des ganglions accessoires (*f*), les ganglions submaxillaire et ciliaire se rattachent au sympathique, contrairement à l'avis de Schwalbe et plus tard de Froriep (*g*).

Beard (*h*) prétend que les nerfs spinaux, dont les racines postérieures renferment des cellules ganglionnaires (*i*), tandis que les racines antérieures auront perdu ces mêmes cellules ganglionnaires (*j*), diffèrent complètement des nerfs cérébraux, et pense, avec Dohrn (*k*) et Van Bemmelen, que l'hypoglosse est un nerf spinal (*l*) dont Arthaud et Raymond placent l'origine réelle au pied de la circonvolution frontale ascendante (*m*).

rieures des 5-6 premières paires dorsales, traversent les ganglions sympathiques et vont aux viscères non soumis à la volonté.

Considérant ces différentes origines, il les réunit pour en faire les racines d'un nerf rachidien et pose en principe que ceux-ci, aussi bien que les nerfs craniens, ne sont pas mixtes dès leur origine.

Quant au spinal, c'est une racine du pneumogastrique (*a*).

(*a*) Longet. Arch. génér. méd. 1849, p. 253.
(*b*) Brown-Séquard (1), Gaz. méd., 1854, n° 9, p. 135.
(*c*) Id. (2), Gaz. méd., 1854, n° 9, p. 136.
(*d*) Samuel, Wien. med. Wchschr., 1854, p. 484.
(*e*) Retzius, Arch. f. anat. u. phys. Anat. Abth., 1880, p. 369.
(*f*) D'Evant, Giorn. ass. med. natural. Napoli, 1892, t. III, p. 89.
(*g*) Froriep, Arch. anat. u. phys. Anat. Abth., 1885, p. 111.
(*h*) Beard, Zool. Anz., 1885, p. 220, et Q. Journ. micr. sc., 1885, t. XXVI, p. 95.
(*i*) Rattone, Intern. Monatsch. Anat., 1884, Bd. I, p. 53.
(*j*) Golowine, Anat. Anzeiger, 1890, p. 119.
(*k*) Dohrne, Mitthl. z. Stat. Neapel, 1885, Bd. VI, p. 432.
(*l*) Van Bemmelen, *Halsgegend*. Bijdrag Dierkunde, Amsterd., XVI, Afl., 1888, p. 99.
(*m*) Raymond et Arthaud, *Contrib. à l'étude des local. cérébrales*. Paris, 1884.

Ramson et Thompson (1), à l'exemple d'Ahlborn et de Longet, voient, dans le pneumogastrique, un véritable système sympathique.

Jegorow (*b*) pense que le ganglion ophtalmique est un ganglion cérébro-spinal. Onodi (*c*), ainsi que Golowine (*d*), rattachent au sympathique les ganglions qui accompagnent les nerfs cérébro-spinaux.

Gaskell (*e*) pense que les nerfs cérébraux avaient primitivement les caractères des nerfs spinaux, qu'ils ont perdus à la suite de changements survenus dans leur domaine périphérique.

Chiarugi, dans un long travail sur le développement des nerfs, montre que le développement du système avien est absolument semblable à celui du système reptilien (*f*).

D'après Paterson (*g*), le cordon sympathique non segmenté s'étend de chaque côté de l'aorte et dépend tout entier du système cérébro-spinal. La segmentation ne se présente que plus tard (*g*), conformément à l'avis de Fusari (*h*) et de Van Gehuchten (*i*).

Goronowitsch fait, en 1893, une longue étude du développement du système ganglionnaire céphalique chez Gallus et

(1) Considérant que dans le vague de Petromyzon, Myxine et Bdellostome, les fibres motrices font défaut, ces auteurs regardent le système vague et ses anastomoses branchiales comme un commencement de sympathique. A l'origine, ce système présente une série de commissures unissant le trijumeau, le facial, le glosso-pharyngien et le vague aux nerfs spinaux.

Ce système, chez Bdellostome, serait fonctionnellement substitué à une branche splanchnique du vague s'étendant jusqu'à l'anus. Le sympathique représente un système de commissures viscérales et le nerf latéral un système de commissures sensitives (*a*).

(*a*) Ramson et Thompson, Zool. Anz., 1886, p. 421.
(*b*) Jegorow, Arch. slaves de biol., 1887, t. II, p. 376 et t. III, p. 50 et 322.
(*c*) Onodi, Math. nat. Ber. Ungarn., 1888. Bd. V, p. 179.
(*d*) Golowine, *Loc. cit.*, 1890.
(*e*) Gaskell (3), Proc. roy. soc. Lond., 1888, t. XLIII, p. 382.
(*f*) Chiarugi, Atti. soc. Toscana. Sc. nat. Pisa, mem., t. X, p. 149.
(*g*) Paterson, Phil. Trans., 1891, t. CLXXXI, p. 159.
(*h*) Fusari, Arch. sc. med. Torino, 1892, t. XVI, p. 249.
(*i*) Van Gehuchten (1, 2, 3), Cellule, 1892, p. 81, 209 et 233.

montre que les vrais ganglions naissent toujours à une notable distance du canal médullaire (*a*).

Telles sont les principales vues qui ont été échangées sur le sympathique.

Ces connaissances acquises, il nous est possible de rechercher les rapports qui existent entre les deux systèmes sympathique et pneumogastrique. Les physiologistes ont-ils raison et l'étude que j'ai faite des Oiseaux confirme-t-elle les vues de Ramson et Thompson, qui considèrent le sympathique, au moins chez les Poissons, comme un système commissural s'étendant du trijumeau aux nerfs craniens et spinaux (*b*)?

Dès l'origine, le sympathique et le pneumogastrique sont unis par des rapports si étroits que De Blainville (*c*), qui n'avait pas à sa disposition la technique microscopique que nous possédons aujourd'hui, en était frappé et considérait le pneumogastrique comme un type intermédiaire entre le système central et le système viscéro-ganglionnaire.

A l'heure actuelle, l'école hispano-italienne nous montre que non seulement De Blainville (*c*) avait absolument raison, mais encore que Shaw (*d*) avait tort d'être aussi aggressif à l'égard de Bichat.

Que l'on se reporte à l'époque du savant anatomiste français, et l'on sera étonné de voir avec quelle exactitude et quelle netteté il avait conçu le système nerveux.

Pour Bichat, les ganglions sont tout. Ils ont une vie propre, une fonction propre. Leur disposition en masse ou en plexus est de minime importance. Ils concourent à un résultat : la fonction.

Dépouillé de toute idée préconçue, il s'appuie pour juger la question sur son observation personnelle et sur les travaux scientifiques de son temps, ce qui lui permet d'écrire dès les premières lignes : « En sorte qu'il y a cette remarquable

(*a*) Goronowitsch, Morph. Jahrb., 1893. Bd. XX, p. 187.
(*b*) Ramson et Thompson, *Loc. cit.*, 1886.
(*c*) De Blainville, *Loc. cit.*, 1839.
(*d*) Shaw, Arch. génér. méd., 1883, t. II, p. 511.

« différence entre le système nerveux de la vie animale et « celui de la vie organique, que le premier est à centre uni- « que, que c'est au cerveau qu'arrive toute espèce de senti- « ment, et que c'est de lui que part toute espèce de mouve- « ment; tandis que dans le second il y a autant de petits « centres particuliers et par conséquent de petits systèmes « nerveux secondaires qu'il y a de ganglions (*a*). »

Le système cérébro-spinal est un ganglion, plus gros et plus volumineux que les autres, tout simplement. Voici la théorie de Cajal qui se confirme quatre-vingts ans avant qu'elle n'ait été émise (1).

J'insiste sur cette idée de Bichat, pour aussi défectueuse qu'elle nous semble à l'heure actuelle, parce que ce génie est trop oublié aujourd'hui. On le cite sans le lire, et l'on accepte aveuglément tout ce qui nous vient de l'étranger, sans se préoccuper des sources auxquelles ont puisé les auteurs qui nous retournent nos travaux avec leur estampille.

Pour Bichat, qui ignorait la cellule, le ganglion était une unité.

Pour l'école neurologiste actuelle, l'unité est la cellule, mais le ganglion qui est l'ensemble de plusieurs cellules devient à son tour une unité plus forte, ou, pour mieux faire saisir ma pensée, les cellules sont les soldats d'un bataillon. Que ce soit un homme seul ou le bataillon entier qui agisse, le résultat sera le même, toute proportion gardée.

(1) « ... Le cerveau ne contient pas un centre récepteur unique de toutes « les fibres sensitives et sensorielles, ni une seule source de toutes les fibres « motrices, mais que toute l'écorce cérébrale peut être considérée comme « une série de centres, dont chacun reçoit une espèce de fibres sensitives ou « sensorielles et est affecté à un ordre déterminé de filaments moteurs. Ces « centres sont réunis entre eux à l'effet de réaliser toutes sortes d'associa- « tions mentales (et sensitivo-motrices, conscientes ou inconscientes), au « moyen des fibres d'association et des fibres commissurales (p. 76).

« Puisque, à mesure que l'on monte dans la série animale, le corpuscule « psychique s'agrandit et se complique, il est naturel d'attribuer à cette com- « plication morphologique progressive une partie au moins de sa grandeur « fonctionnelle progressive. Ce progrès ne concerne pas, peut-être, l'essence « même des actes psychiques, mais leur étendue et leur forme (p. 77) (*b*). »

(*a*) Xav. Bichat, Anat. génér., 1801, t. I, p. 123.
(*b*) R. y Cajal, *Les nouvelles idées sur le syst. nerveux*, 1894.

Si l'on se reporte aux travaux des auteurs que j'ai précédemment cités, le système sympathique peut être ainsi conçu :

D'abord un long cordon médullaire (intermedio-lateralis) duquel partiront une série de connectifs se rendant à des ganglions viscéraux (Dastre, Morat, Marage).

Dans la région céphalique, il fournit des vaso-moteurs à tous les vaisseaux et ses ganglions, sorte de postes avancés, étendent son action jusqu'à l'extrémité périphérique, tels que l'œil, la membrane pituitaire (école du neurone) et la peau (*a*). Plongeant à l'intérieur des nerfs craniens, il se porte avec eux sur les organes qu'ils innervent, d'où sa présence dans le trijumeau (*b*), dans le glosso-pharyngien (*c*), dans le vague (*d*).

Il contracte, surtout avec ce dernier, des connexions (*e*) telles qu'il est impossible de l'en séparer. Ses ganglions disséminés (*e*) se mélangent à ceux des ganglions propres du pneumogastrique, donnant cette propriété mixte, qui caractérise la Xe paire.

Ses fibres médullaires sortent du faisceau solitaire — partie supérieure du faisceau intermedio-lateralis — pour pénétrer dans le vague, et, de là, se porter sur la trachée (Corvidés), sur les vaisseaux, sur le cœur (François Franck), sur les poumons, d'où la diversité des résultats obtenus par les expérimentateurs.

Les nerfs cérébraux sont d'abord des nerfs spinaux. Ils ne prennent que plus tard, sous l'influence du développement, leur caractère propre (*f*). Mais ils n'acquièrent cette particularité qu'après avoir pris contact avec le sympathique, qui s'infiltre, pour ainsi dire, entre les mailles des fibres des

(*a*) Langley, Journ. phys. Cambridge, 1893, t. XIV, p. 1, 3, 4, t. XV, p. 176 et Proc. roy. soc. Lond., 1893, t. LII, p. 547.
(*b*) Nicati, C. R. Soc. biol., 1889, p. 441.
(*c*) Hedon, C. R. Ac. sc. Paris, 1896.
Cadiat, *in* Fort, *Anat. descript.*, t. III, 1886.
(*d*) Couvreur, *Pneumogastrique*, 1892.
Fredericq, *Physiologie*, 1893.
(*e*) Mitrophanow, C. R. Acad. sc. Paris, 1891, t. CXIII, p. 659.
(*f*) Gaskell, 1888.

rameaux nerveux. C'est pourquoi nous le trouvons dans les nerfs intercostaux (*a*), dans le sciatique, dans le médian (*b*), etc.

Ses ganglions, nés d'abord à une distance assez grande de la moelle primitive, tendront à se fusionner avec elle ; de là, la chaîne vertébrale apophyso-cervicale et les filets cardiaques et pulmonaires. Mais à mesure que le sympathique s'affirme ainsi d'un côté, une autre partie de ses éléments ganglionnaires suivra la route pneumogastrique, mais conservera son caractère sympathique ; de là, les plexus pulmo-ganglionnaires, chez le Geai (*c*), et les plexus cardiaques ventriculaires.

M'appuyant sur les données que j'ai émises précédemment je crois pouvoir, avec Longet (*d*), considérer le nerf accessoire de Willis comme une racine du vague.

Si l'on recherche, en effet, la fonction du spinal à distance éloignée de la moelle, on voit qu'il se comporte de la même façon que le pneumogastrique. A-t-il réellement une action sur le cœur comme le pensent François Franck (*e*) et Laborde (*f*)? Je l'ignore, n'ayant pu, chez les Oiseaux, pratiquer l'arrachement, mais l'autorité de ces deux auteurs suffirait à me faire accepter cette hypothèse.

Le glosso-pharyngien, nerf mixte, emprunte également au pneumo des fibres gustatives (*g*) ou sympathiques (sécrétrices) (*h*).

L'hypoglosse peut lui-même présenter un ganglion sur ses racines (*i*) ainsi que je l'ai constaté chez le Chouca (*j*).

Les récurrents qui, chez les Oiseaux, n'innervent jamais

(*a*) Pansini, Progresso med. Napoli, 1888; Arch. biol. ital., 1888, t. X, p. 259; Bull. soc. nat. Napoli, 1888, t. II, p. 135.
(*b*) Von Lucæ, Reil's Arch., 1809, t. IX, p. 551.
(*c*) *Obs. anat.*, VIII.
(*d*) Longet, Arch. génér. méd., 1849, p. 253.
(*e*) F. Franck, C. R. Soc. biol., fév., 1881.
(*f*) Laborde, Arch. phys. norm. et path. Paris, 1888, t. I, p. 397.
(*g*) Dees, Arch. psychiatrie, 1888, t. XX, p. 89.
(*h*) Hedon, *Loc. cit.*
(*i*) Kazzander, *Sulla radice dorsale del nervo ipoglosso nell' uomo e nei mammiferi domestici.* Anat. Anz., 1891, p. 224.
(*j*) *Obs. anat.*, V.

le larynx ou le syrinx, car je me refuse à considérer comme tel le petit filet syringien inférieur du *Conurus*, par exemple, nous montrent que, chez les Mammifères, le récurrent n'est autre chose que la fusion de trois filets : deux moteurs (glosso-pharyngien et vago-spinal), un sympathique, comme l'a démontré Hédon, chez le Chien, et comme je crois l'avoir prouvé, chez les Oiseaux.

L'hypoglosse me semble être un nerf moteur par excellence. Agissant uniquement pour déterminer des mouvements, il sert en même temps de conducteur au sympathique, soit par les anastomoses qu'il contracte avec ce système, soit par celles qu'il a pu acquérir lors de son passage au travers du pneumogastrique (*a*).

Dans la région céphalique, le vague est en rapport avec le facial (*b*), le sympathique, et nous savons que dans le lacis qui innerve les vaisseaux carotidiens et jugulaires, il est impossible de séparer ce qui appartient à l'un ou à l'autre nerf (1).

Arrivé au niveau de la base du cou, on voit le pneumo fournir des filets vaso-moteurs qui se portent sur les vaisseaux de la région et le ganglion de Couvreur prendre une si grande importance, que je l'ai considéré comme le représentant du ganglion cervical inférieur, le rameau vertébral apophyso-cervical n'étant qu'un restant embryonnaire de l'état primitif du sympathique, dont il a conservé les fonctions (*d*), qui tend vers la forme médullaire que l'on constate, chez l'Homme, par exemple.

Le rôle capital du sympathique est d'être vaso-moteur ou sécréteur. Or, nous avons constaté des filets du vague se

(1) « Tous les ganglions qui sont interposés sur le parcours des nerfs « craniens, pneumogastrique, glosso-pharyngien, facial, trijumeau, etc., « possèdent la même structure (p. 133) (*c*). »

(*a*) *Obs. phys.*, VII, VIII, IX, X, XI, XII.
(*b*) Bazin (2), C. R. Ac. sc. Paris, 1839, t. VIII, p. 337.
(*c*) Ramon y Cajal, *Nouv. idées s. le syst. nerv.*, 1894.
(*d*) F. Franck, Trav. du Lab. de Marey, 1875, t. IV, p. 281 et 312.
Id., *Rech. expér. s. le n. vertéb.* C. R. Soc. biol., 1878, p. 140.

rendant indifféremment sur les veines et les artères de la région parotidienne.

De même, dans la région cervicale inférieure, le pneumogastrique, outre les filets de la glande thyroïde, fournit indifféremment aux veines et aux artères.

Dans la région cardiaque, le pneumogastrique acquiert un développement inverse de celui du sympathique, et dans le plexus pulmonaire, on voit des filets nettement ganglionnaires (*a*) suppléer au sympathique absent (*b*).

Nombreux sont les auteurs qui ont étudié les plexus nerveux et leur action sur le cœur (1).

De leurs multiples travaux, il ressort que les filets nerveux forment un lacis [Vignal (*d*), Nikolajew (*e*)] ganglionnaire [Owsianikow (*f*), Vignal (*d*), Nikolajew (*e*)] ayant sur l'oreillette une action différente de celle qu'il a sur le ventricule (Nuel) (*g*).

Le tonus modérateur est à peine sensible et quant à l'accélération elle est à peu près nulle (*h*).

Toutes ces propriétés bien définies relèvent du système sympathique. Enfin, dans les poumons, le sympathique peut quelquefois (Geai) s'effacer tout à fait pour faire entièrement place au système pneumogastrique (Parker) (*i*).

Après sa fusion sur l'œsophage inférieur, le vague présente sur le gésier un plexus ganglionnaire morphologiquement semblable au plexus sympathique, puis il se continue ganglionnaire jusqu'à l'anus (Oiseaux).

(1) « Les ganglions du plexus cœliaque (semi-lunaires et solaires), ceux « du plexus hypogastrique, le ganglion ophtalmique, le sphéno-palatin et « probablement aussi les ganglions du cœur, appartiennent à la catégorie « des ganglions du grand sympathique vertébral (p. 139) (*c*). »

(*a*) Smirnow, Anat. Anz. 1888, p. 258.
(*b*) *Obs. anat.*, VIII.
(*c*) R. y Cajal, *Loc. cit.* 1894.
(*d*) Vignal, 1881. *App. gang. du cœur.* Arch. phys. norm. et path., 1881, p. 917.
(*e*) Nikolajew, 1893. Arch. Anat. phys. Anat. Abth. Suppl. Bd., 1893, p. 67.
(*f*) Owsianikow, 1883. Mel. Biol. Petersb. 1883, t. II, p. 565.
(*g*) Nuel, *in* Fredericq et Nuel, *Physiologie*, 1893, p. 189.
(*h*) Cf. *Nerfs cardiaques.*
(*i*) W. N. Parker, Nature. 1888, t. XXXIX, p. 19-21.

Les splanchniques fournissent au foie, à la rate et à l'intestin conjointement aux plexus de la région lombo-sacrée.

Ils suppléent le vague absent dans la masse hépatique. Si l'on jette alors un coup d'œil sur le schéma ci-joint, il découle immédiatement de celui-ci que d'après la définition de Shorre (*a*), le pneumogastrique est bien le système intermédiaire tel que l'avait conçu De Blainville et que l'a plus tard décrit Kolliker (*b*).

L'hypothèse de cet auteur n'est cependant pas absolument justifiée, et l'on doit aujourd'hui abandonner la vieille division de Bichat en système de la vie animale et système de la vie organique, conformément à l'avis de Shaw (*c*).

Puisque le ganglion uni- ou polycellulaire se trouve partout, aussi bien dans les nerfs *organiques* que dans les nerfs *animaux* de Bichat, on doit, avec l'école neurologiste actuelle, le considérer comme l'agent principal des fonctions nerveuses. Sans lui, pas de phénomènes *normaux*, car ceux que l'on observe ne sont que le

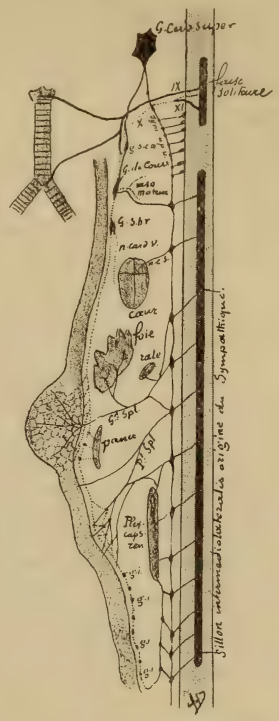


Fig. 12. — Schéma général du vago-sympathique.

G. cerv. sup. Ganglion cervical supérieur. — *IX.* Glosso-pharyngien. — *X.* Pneumogastrique. — *XI.* Spinal. — *g. s. c. m.* Ganglion sympathique cervical moyen. — *sym. ap. v.* Sympathique apophyso-vertébral. — *G. de Couv.* Ganglion de Couvreur. — *G. s. br.* Ganglion sus-bronchique. — *n. card. v.* Nerf cardiaque vague. — *n. c. s.* Nerf cardiaque sympathique. — *G. spl.* Nerf grand splanchnique. — *pancr.* Pancréas. — *P. spl.* Nerf petit splanchnique. — *Plex. caps. ren.* Plexus capsulo-rénal. — *g. i.* Ganglions intestinaux.

(*a*) Shorre, *Morph. of. the vagus nerv.* Journ. Anat. phys. London, 1888, t. XXII, p 372.
(*b*) Kolliker, Verh. Ges. D. Naturf. Arzte. 66 Vers. 1 Theil. 1894, p. 97.
(*c*) Shaw, *Loc. cit.*, 1823.

témoignage de la perte d'équilibre physiologique résultant de la suppression d'un élément, malgré les suppléances nombreuses que la nature a établies afin d'assurer le bon fonctionnement des organes vitaux (1).

Cette vérité ne ressort malheureusement que trop des études de neurologie pathologique entreprises pendant ces dernières années.

Quant aux nerfs, chacun s'accorde à les considérer comme les fils qui unissent les piles d'une batterie dont l'élément fondamental est justement la cellule. Nuls par eux-mêmes, ils n'auront de valeur que celle qu'ils tiendront des cellules.

Or, nous savons aujourd'hui que l'on ne peut pas plus supprimer une cellule d'un ganglion viscéral, qu'on ne peut supprimer une cellule de la moelle ou du cerveau. Dans les deux cas nous aurons des troubles physiologiques.

Supprimons avec Budge le plexus cœliaque, les symptômes concomitants seront la diarrhée et l'hypersécrétion muqueuse.

Supprimons la troisième circonvolution cérébrale, nous aurons une aphasie consécutive.

Les deux groupes de cellules jouissent donc de propriétés homologues, et l'hypothèse de Bichat, qui voyait dans les ganglions abdominaux « autant de petits systèmes nerveux secondaires » se confirme si bien que Langley, à la suite d'expériences physiologiques, s'y raccorde entièrement et se sert de la théorie de Bichat pour expliquer les phénomènes observés par lui (2).

(1) « C'est là une disposition (l'absence de modalité fonctionnelle déterminée) qui explique peut-être l'extrême rareté des altérations intellectuelles bien limitées à une sphère d'activité et la conservation des fonctions cérébrales dans les cas de graves lésions de tel ou tel département encéphalique (*a*). »

(2) Étudiant les vaso-moteurs des membres postérieurs, l'auteur admet que chaque ganglion sympathique est un centre nerveux primaire jusqu'à un certain point indépendant de la moelle épinière. Les filets venant de ces cellules ganglionnaires gagnent les extrémités périphériques sans que dans leur trajet se soient intercalées d'autres cellules sympathiques (*b*).

(*a*) R. y Cajal, *Loc. cit.* 1894, p. 69.
(*b*) Langley, Journ. phys. Cambridge, 1894, t. XVII, p. 296.

Mais alors on s'explique mal pourquoi telle cellule sera motrice, alors que telle autre sera sensitive ou sécrétrice.

Elles auront des fonctions différentes parce qu'il leur faut obéir à cette loi immuable qui a nom : division du travail.

Elles se ressembleront toutes morphologiquement (École du Neurone), mais auront néanmoins des fonctions différentes parce que leur contenu n'est sans doute pas le même.

Leur protoplasma renfermera toujours les mêmes éléments chimiques, mais les exposants de ces divers corps varieront, en quantité infinitésimale, c'est possible, mais varieront. De là, la différence de fonctions (R. y Cajal) (1).

Je préfère cette hypothèse de la chimiotaxie à celle de Strasser qui admet l'existence de deux états électriques différents entre le muscle et le neuroblaste. Pourquoi, en effet, aurions-nous une différence d'état pseudo-électrique — car rien ne prouve que l'influx nerveux soit un influx électrique malgré les ressemblances qu'il peut présenter avec ce dernier — si nous n'avions pas une différence dans l'état moléculaire des deux matières en présence : cellule sensitive et cellule motrice (*b*)?

Enfin, sans vouloir entrer ici dans la discussion phylogénétique, on voit que le système nerveux, suivant l'avis de Brachet (*c*), tend vers la coalescence à mesure que l'animal devient plus élevé en organisation.

Au début, la fonction nerveuse est enfermée à l'état latent

(1) « En effet, la cellule nerveuse, quelle que soit sa catégorie fonction-« nelle, paraît construite conformément au même modèle, et même paraît « montrer une texture et une composition chimique identiques (p. 175)...

« En résumé, dans l'état actuel de la science, il n'est pas possible de rat-« tacher une modalité fonctionnelle déterminée (sensitive, motrice, senso-« rielle, commissurale, d'association, etc.) à une morphologie spéciale des « cellules nerveuses. » Ces différents éléments « ne siègent pas exclusive-« ment dans telle ou telle couche, mais paraissent les habiter toutes, en « s'entremêlant d'une manière intime (p. 69) (*a*) ».

(*a*) R. y Cajal, *Loc. cit.*, 1894.
(*b*) Id., *Loc. cit.*, 1894, p. 162.
(*c*) Brachet, Journ. méd. Lyon, 1845, p. 409.

dans les tissus de l'animal (1). A mesure que ses organes se développent pour satisfaire à la division du travail que lui imposera la lutte pour l'existence, cette fonction nerveuse tendra de plus en plus à se montrer d'une façon tangible, ainsi que l'avait très exactement observé Brachet (*b*), bien qu'il soit parti d'une conception fausse : l'absence de système nerveux chez les animaux que l'on désignait de son temps sous le nom de Zoophytes.

Aujourd'hui, les limites sont déplacées, mais au fond rien n'est changé.

Quel système actif s'esquisse le premier à quelque animal que nous nous adressions ? Celui de la digestion, que suivra bientôt celui de la reproduction de l'espèce.

Digestion et reproduction sont les deux premiers termes de la vie animale.

Est-il nécessaire d'avoir un système nerveux conscient pour digérer et reproduire ? Je ne le crois pas. Ce sont là deux fonctions *végétatives*, au sens que Bichat attachait à ce mot.

Sous quelle forme se présente alors le système nerveux ?

Sous la forme cellulaire, celle même qui donne les ganglions dont on s'est servi pour créer le signe pathognomonique du sympathique.

Apparaisse la cellule musculaire, c'est-à-dire un nouvel organe, avec elle apparaîtra un nouveau facteur : la volonté, en même temps que le premier ganglion, dont la complica-

(1) La *sensibilité*, dit Claus, propriété essentielle de l'animal, est liée, « comme le mouvement, à des tissus et à des organes particuliers, au *système nerveux*. Lorsque ce système ne s'est pas encore différencié de la « masse fondamentale contractile commune (*sarcode*), ou du parenchyme « cellulaire homogène du corps, on peut cependant supposer qu'il existe « déjà dans l'organisme des traces d'irritabilité, qui mérite à peine le nom « de sensibilité, puisque celle-ci sous-entend la conscience de l'unité du « corps, que l'on ne peut guère attribuer aux animaux inférieurs dépourvus « de tout appareil nerveux. Avec l'apparition des muscles coïncide en « général la différenciation des tissus nerveux, ainsi que des épithéliums « sensoriaux à la surface du corps (*Polypes*, *Méduses*, *Echinodermes*) (*a*). »

(*a*) Claus, *Zoologie*, 1884, p. 59.
(*b*) Brachet, *Mém. sur les fonct. du syst. nerv. gangl.*, 1823.

tion sera en rapport direct avec le degré d'élévation de l'animal dans l'échelle zoologique (1).

Or, qui dit ganglion dit réunion de cellules en une seule masse, c'est-à-dire coalescence d'éléments jusqu'ici isolés.

Bientôt, avec la division du travail, les organes *ad hoc* se multiplieront et, obéissant à la loi de Longet (*b*), les ganglions feront de même; mais attendu qu'ils ne peuvent dépasser une certaine surface (loi du balancement des organes de Geoffroy Saint-Hilaire) (2), pour être plus effectifs il grouperont leurs efforts et formeront une masse unique à propriétés physiologiques multiples (R. y Cajal) (*d*) : ce sera le cerveau.

Ce principe se conservera de bas en haut de l'échelle zoologique et nous amènera sans se démentir jusqu'au système si compliqué des Mammifères et des Oiseaux.

Le système cérébro-spinal n'est donc autre chose qu'un sympathique dont les ganglions portent le nom de « centres » et sont rassemblés de telle sorte qu'ils acquièrent une force d'action plus considérable par leur groupement (3).

(1) « A mesure que l'on monte dans la série animale, le corpuscule psychique s'agrandit et se complique ; il est naturel d'attribuer à cette complication morphologique progressive une partie au moins de sa grandeur fonctionnelle progressive. Ce progrès ne concerne pas, peut-être, l'essence même des actes psychiques, mais leur étendue et leur forme (*a*). »

(2) Chaque organe doit, relativement à la quantité définie de travail exigé de lui pour le maintien de la machine animale, comprendre un nombre déterminé d'unités actives, être borné par conséquent à une certaine dimension et posséder une forme dépendant de sa fonction et de ses rapports avec les autres organes (*c*).

(3) « ... Le cerveau ne contient pas un centre récepteur unique de toutes les fibres sensitives et sensorielles, ni une seule source de toutes les fibres motrices, mais toute l'écorce cérébrale peut être considérée comme une série de centres, dont chacun reçoit une espèce de fibres sensitives ou sensorielles et est affecté à un ordre déterminé de filaments moteurs (*e*). »

(*a*) R. y Cajal, *Loc. cit.*, 1894, p. 77.
(*b*) Longet, Arch. gén. de méd., 1849, p. 253.
(*c*) Claus, *Loc. cit.*, 1884, p. 37.
(*d*) R. y Cajal, *Loc. cit.*, 1894.
(*e*) Id., *Loc. cit.*, 1894, p. 76.

Les ganglions viscéraux (sympathique actuel des auteurs) ne sont autre chose qu'un reliquat (1) de la forme ancestrale. Ce sont des amas ganglionnaires dont les cellules sont en nombre variable (une à plusieurs dans le cœur, dans l'intestin) qui n'ont pu encore se fusionner avec la masse centrale (*a*).

Sans préjuger de la forme que revêtiront nos successeurs sur le globe, je crois sincèrement que la coalescence finale de tous les éléments ganglionnaires est le but vers lequel tend l'évolution du système nerveux en général.

Le *centre,* en effet, commande à tout le système, mais son action diminue avec l'augmentation de la distance qui le sépare de l'organe ; çà et là se rencontrent des cellules, des ganglions qui emmagasinent en quelque sorte cette action, l'empêchent de s'affaiblir, et la font arriver sur l'organe avec toute son énergie et toute sa puissance.

D'où, cette conclusion qui m'a semblé présenter la constance d'une loi :

Bien qu'obéissant à la loi de la division du travail, tous les éléments actifs du système nerveux tendent vers la coalescence finale.

En résumé :

§ *α*. — Le pneumogastrique présente de si intimes relations avec les dernières paires craniennes qu'il est souvent difficile d'assigner à chacune d'elles la fonction qui lui est propre.

Les ganglions se multiplient dans la région parotidienne. Ils se fusionnent, et les deux facteurs sympathique et pneumogastrique semblent se suppléer et se renforcer réciproque-

(1) Nous avons vu plus haut que le sympathique se formait après la moelle ; ce fait est exact chez les animaux supérieurs, mais, en anatomie générale, il ne faut pas oublier que le ganglion préside toute fonction nerveuse et que le ganglion n'est autre chose qu'un rudiment de moelle épinière, celle-ci n'étant elle-même qu'une série de ganglions à propriétés différentes, fusionnés en une seule et même masse.

(*a*) Cf. les nombreuses notes publiées au cours de ce travail, et surtout celles qui sont au début de ce paragraphe de revision.

ment. La fusion de ces deux termes avec les derniers nerfs craniens forme un tout qui concourt à assurer l'intégrité du fonctionnement physiologique.

§ β. — De même que le glosso-pharyngien, le pneumogastrique fournit au larynx supérieur.

Par son action sur le syrinx, l'hypoglosse remplace les nerfs laryngés des Mammifères et supplée par conséquent la Xe paire dans ses fonctions phonétiques.

La XIIe paire doit être considérée comme un nerf mixte enfermant des fibres motrices (action sur le larynx et sur le syrinx) et sympathiques (sécrétrices). Elle présente sur son trajet des ganglions (g. radiculaire des Corbeaux et g. syringien). Si l'on ignore encore la fonction du premier, le second est franchement sympathique.

Le syringien supérieur est ganglionnaire sur tout son trajet (α) et le syringien inférieur aboutit à un centre.

Le ganglion syringien est fonctionnellement sympathique et jouit de propriétés intrinsèques, comme je crois l'avoir expérimentalement démontré (β).

§ γ. — Le spinal est constant chez tous les Oiseaux.

Son développement n'est nullement en rapport avec la fonction vocale.

L'accessoire de Willis se perd toujours dans le nerf vague dont je le considère comme une racine.

A-t-il une action sur le cœur comme F. Franck le prétend? Je n'ai pu le contrôler.

Cette réserve faite, je crois qu'il est construit, chez les Oiseaux, sur le même schéma que chez les Mammifères.

§ δ. — Le récurrent des Oiseaux naît comme celui des Mammifères et se comporte à son origine de la même façon.

Il fournit à toute la région environnante et va toujours se terminer sur l'œsophage, en s'anastomosant sans ligne de démarcation avec le rameau pharyngo-œsophagien issu du glosso-pharyngien.

(α) Arnstein, 1895.
(β) *Exp. phys.*, VII, VIII, IX, X, XII, XIII.

Le filet qu'il fournit au syrinx est trop peu développé pour qu'on le puisse considérer comme la continuation du récurrent, contrairement à l'avis de Cuvier et des classiques qui l'on suivi.

Ce filet syringien fait d'ailleurs défaut chez les Corvidés, où il est remplacé par une branche qui, née de l'hypoglosse, est satellite du vague et se rend directement au syrinx.

Là encore, le nerf récurrent, qui naît véritablement du vague, jouit de fonctions sécrétrices (α).

§ ε. — Le pneumogastrique d'un côté se fusionne avec son congénère du côté opposé, et si certains auteurs considèrent son action sur l'estomac comme sa propriété intrinsèque (β), d'autres la rapportent au sympathique (γ).

Le plexus stomacal vague est absolument semblable à celui du sympathique.

§ ζ. — Les nerfs hépatiques d'origine vague manquent absolument chez les Oiseaux. Ils sont remplacés par le sympathique, et cependant les fonctions hépatiques se font semblablement chez tous les Vertébrés.

§ η. — Le vague, qui s'est résolu en plexus au niveau du gésier, se reforme de nouveau en un tronc simple plus ou moins ganglionnaire qui s'étend jusqu'à la région anale, s'anastomose avec le sympathique dans la région mésentérique et jouit de propriétés nettement définies.

Or ces mêmes propriétés ont été rapportées au sympathique par la plupart des auteurs, et la longue discussion à laquelle je me suis livré dans ce chapitre me permet, à l'exemple de Longet, de considérer le vague comme un sympathique chargé de régulariser les fonctions intestinales, ainsi que je l'ai montré :

Le centre de Pal et le système que j'ai décrit forment un tout complètement indépendant du sympathique habituelle-

(α) Physalix, 1890 ; Couvreur, 1892.
(β) § *e*, p. 103, notes *d* à *u*, et p. 104, note *a*.
(γ) Herbert Mayo, J. Muller, Dieckoff.

ment décrit par les auteurs, et cependant il est indéniable qu'ils se rattachent à ce système.

§ θ. — Le système sympathique des auteurs a une disposition telle qu'il confirme et renforce ce que j'ai déjà dit aux paragraphes α, β, γ, δ.

Mitrophanow (α) et Fusari (β) nous montrent que le sympathique (γ) apophyso-cervical n'est que le reliquat de la forme disséminée (δ) des types antérieurs, reliquat décrit par certains auteurs (ε), qui tend à se fusionner avec le cordon sympathique qui s'est formé à l'intérieur de la moelle (α) et dont il a conservé les fonctions (γ).

Ce nerf apophyso-cervical est identique avec le nerf vertébral des Mammifères, tel que l'a observé F. Franck (θ) et que l'ont décrit Cruveilhier et Jarjavay (ι).

Enfin, le pneumogastrique est fusionné avec le sympathique cervical qui, chez les Oiseaux, se trouve, de la sorte, construit sur le même schème que chez les Mammifères.

§ ι. — Le nerf phrénique existe, chez les Oiseaux, comme chez les Mammifères, et, s'adapte aux organes qu'il doit innerver.

S'il est tout à fait rachidien chez les Mammifères, — au point de vue morphologique du moins — nous savons qu'il se peut rattacher au système de la vie involontaire par le rôle qu'il joue dans la respiration.

Chez les Oiseaux, l'anatomie nous montre son origine véritable. Il naît du sympathique et du pneumogastrique.

Dans ce cas, il n'y a plus suppléance, il y a identification absolue.

§ κ. — Le cœur reçoit des filets nerveux du sympathique et du nerf vague.

Les auteurs qui ont étudié la question s'appuient juste-

(α) Mitrophanow, 1891.
(β) Fusari, 1892.
(γ) F. Franck, 1875 et 1878.
(δ) Van Bemmelen, 1886 et 1887.
(ε) Vogt, 1840 ; Gaskell et Gadow, 1884 ; Couvreur, 1892.
(θ) F. Franck, 1875.
(ι) Cruveilhier, 1877.

ment sur la différence de fonctions de ces deux systèmes pour les séparer.

J'estime qu'il faut chercher ailleurs une autre base qui permette d'établir une scission bien nette. La différence de fonctions est plus apparente que réelle.

Outre que certains types, tels que les Oiseaux, semblent — je dis « semblent » — manquer de tonus modérateur (α), l'anatomie nous enseigne que le sympathique innerve surtout les oreillettes, tandis que le pneumogastrique innerve les ventricules.

Les physiologistes eux-mêmes sont loin d'être d'accord (β).

Les uns expérimentent sur des animaux très élevés (Chien, Cheval) et donnent les idées classiques que confirme l'expérience répétée sur des types plus inférieurs (Grenouille).

Les autres expérimentant sur des mêmes types ou sur des types analogues arrivent à un résultat tout à fait opposé.

A ceci, je ferai remarquer que les conditions circulatoires de la Grenouille diffèrent notablement de celles de l'Oiseau, du Crocodile ou du Mammifère, un même animal pouvant d'ailleurs se comporter de diverses manières (γ).

Enfin Nuel n'a-t-il pas signalé que le vague n'agissait pas sur l'oreillette de la même façon que sur le ventricule (δ) ?

L'anatomie permet de voir que la dixième paire fournit des vaso-moteurs aux vaisseaux de la base du cou et que tout le système artériel de la région située au-dessus du cœur se trouve placé sous la dépendance du vague, tandis que le système veineux est placé sous la dépendance du sympathique, d'où la façon différente dont se comporteront les deux systèmes vague et sympathique qui obéissent tout simplement à la loi mécanique de la différence des pressions.

(α) Couvreur, 1892.
(β) Cf., § *j*, la discussion faite à ce sujet.
(γ) Lim-Boon-Keng, 1893.
(δ) Nule, *in* L. Fredericq et Nuel, 1893.

Tous les classiques sont d'accord sur ce point que le sang artériel ne pourra circuler qu'autant que la pression veineuse diminuera (α).

La systole ventriculaire est toujours synchronique de la diastole auriculaire et réciproquement.

La circulation peut donc se schématiser sous la forme d'un fléau de balance qui est continuellement en équilibre instable. Si l'extrémité droite monte, la gauche descend, et réciproquement. Les deux plateaux suspendus à ce fléau auront donc toujours des positions inverses, et cependant ils seront une seule et même chose. Le métal qui a servi à les fabriquer a les mêmes propriétés physico-chimiques.

Supposons d'abord que l'une des extrémités du fléau représente le ventricule et l'autre l'oreillette, que l'un de ces plateaux se nomme sympathique et l'autre pneumo. Y aura-t-il un changement dans l'état de choses malgré le changement de position ou d'appellation? Non. Il y aura une différence de mots tout simplement.

Supposons maintenant que les plateaux ne changent pas de nom et que les deux extrémités du fléau se nomment cœur droit et cœur gauche.

Y aura-t-il quelque chose de modifié? Non, absolument rien.

Les deux systèmes vague et sympathique agissent tour à tour semblablement (β).

Ils sont donc, suivant l'expression de Samuel (γ), « un seul et même nerf », et c'est avec raison que Longet (δ) désigne le pneumogastrique sous le nom de petit sympathique.

Les poumons reçoivent également des fibres du sympathique et du pneumogastrique.

Là, encore, les idées classiques veulent séparer les deux systèmes et montrent clairement que leur action pulmonaire est absolument inverse de leur action cardiaque.

(α) Fredericq et Nuel, 1893, p. 122.
(β) Brown-Séquard (t. 2), 1854.
(γ) Samuel, 1856.
(δ) Longet, 1849.

Cette action inverse découle de ce fait que j'ai signalé plus haut, à savoir qu'un système innerve les vaisseaux artériels tandis que l'autre innerve les vaisseaux veineux.

Or, nous savons que l'artère pulmonaire se rattache fonctionnellement au système veineux tandis que la veine pulmonaire se rattache fonctionnellement au système artériel, ce qui permet d'expliquer nettement l'expérience de Brown-Séquard.

Cet auteur, après section du vague, observait que les vaisseaux du cœur se gonflaient de sang rempli de CO^2 qui entraînait une véritable asphyxie (α), phénomène dû à ce fait que l'intensité d'excitation du poumon étant en sens inverse de celle du cœur, les veines pulmonaires chargées de sang riche en CO^2 amèneront cet acide dans la grande circulation artérielle.

Poussons enfin les choses à l'extrême et recherchons les différences histologiques des deux systèmes. Elles sont nulles (β).

§ λ. — Le sympathique thoraco-abdominal innerve tous les viscères de la cavité générale. Il assure *seul* le fonctionnement du foie, chez les Oiseaux.

Jamais, chez aucun animal, le rein ne reçoit de filets du vague, et cependant nombreux sont les exemples que j'ai pu citer dans lesquels un traumatisme du vague se traduisait par un trouble rénal.

Chez les Mammifères, le foie reçoit ses nerfs du vague et du sympathique. On comprend facilement, dans ce cas, pourquoi une lésion du vague retentit sur le rein, puisque toute lésion hépatique se répercute sur cet organe (γ).

Mais comment expliquer que cette même lésion retentisse sur l'organe urinaire des Oiseaux (δ) ou sur la rate ou le pancréas des Mammifères (ε) ?

(α) Brown-Séquard (1), 1854.
(β) Vignal, 1881 ; Heyman, *in* Marinesco, 1896 ; R. Cajal, 1894.
(γ) Masius (1. 2), 1888 ; *Id.*, in Fredericq et Nuel, 1893.
(δ) Couvreur, 1892.
(ε) Arthaud et Butte, 1892.

ARTHAUD et BUTTE ont montré que le pneumogastrique pouvait déterminer sur l'intestin des troubles vasculaires (α).

J'ai eu l'occasion de constater moi-même qu'une lésion sous-cutanée pouvait déterminer les mêmes troubles sur l'intestin du Lapin (1).

Le pneumogastrique et le sympathique agissent donc de la même façon (β).

Tous les ganglions cérébraux sont des ganglions sympathiques (γ) qui se rattachent au système cérébro-spinal (δ) par l'intermédiaire du nerf vague (ε).

Enfin, je rappellerai le sympathique médian de la région lombo-sacrée, reliquat du stade embryonnaire arrêté dans son développement (ζ).

Ce long résumé montre que :

L'étendue du sympathique est en raison inverse de celle du pneumogastrique.

A chaque instant, le vague s'identifie (η) et se fusionne (θ) avec le sympathique, le supplée (ι), se substitue à lui (κ), présente les mêmes fonctions physiologiques (λ), est construit sur le même plan (μ) et obéit aux mêmes lois (ν).

ONTOGÉNÉTIQUEMENT, c'est le type INTERMÉDIAIRE de de BLAINVILLE. C'est la disposition existant entre la DISSÉMINA-

(1) Dans un cas non publié, qui ne m'est pas personnel, l'expérimentateur avait injecté de l'huile de croton sous la peau du dos d'un lapin. A l'autopsie il a trouvé sur l'intestin et l'estomac — et j'ai pu le constater *de visu* — de larges plaques ecchymotiques semblables à celles décrites par ARTHAUD et BUTTE.

(α) ARTHAUD et BUTTE, 1892.
(β) LONGET, 1849; S. BIFFI, 1846; BROWN-SÉQUARD (1. 2) 1854; SAMUEL, 1856.
(γ) RETZIUS, 1880; JEGOROW, 1887; ONODI, 1888; GOLOWINE, 1890; GORONOWITSCH, 1893.
(δ) PATERSON, 1891.
(ε) DE BLAINVILLE, 1839; RAMSON et THOMPSON, 1886.
(ζ) MAZARELLI, 1894.
(η) Cœur, poumons, vaso-moteurs de la base du cou, plexus stomacal
(θ) Tronc cervical du pneumogastrique.
(ι) Intestin.
(κ) Poumon (*Geai*). La proposition inverse est vraie pour le foie.
(λ) Cœur, poumons, intestins.
(μ) Vaso-moteurs de la base du cou, plexus stomacal, nerf intestinal.
(ν) Vaso-moteurs, intestins, cœur, poumons.

TION ganglionnaire du sympathique abdominal et la COALESCENCE médullaire de ce même système.

MORPHOLOGIQUEMENT, c'est une série de ganglions réunis par des connectifs plus ou moins développés.

PHYSIOLOGIQUEMENT, il fournit des VASO-MOTEURS aux veines, aux artères ; il possède des ganglions SÉCRÉTEURS (g. syringien) ; il est moteur (fibres circulaires de la vessie et de l'intestin). C'est un sympathique véritable.

Il n'y a donc pas lieu de le séparer de ce système.

Si, pour la facilité de l'étude, on veut conserver les anciennes divisions et l'envisager au même titre que les nerfs splanchniques, par exemple, soit ; mais dans une étude générale :

« LE PNEUMOGASTRIQUE DOIT ÊTRE CONSIDÉRÉ COMME UNE BRANCHE DU SYMPATHIQUE. »

31 décembre 1896.

ADDENDA.

Il me faudrait pour être complet traiter encore deux points :

1° La valeur de la théorie segmentaire ;

2° La phylogénie du groupe avien.

Les auteurs qui se sont occupés du premier, entièrement embryogénique, sont loin d'être d'accord entre eux. J'estime d'autre part que pour avoir une idée nette et originale de la question il serait nécessaire d'en faire une étude complète, aussi la passerai-je volontairement sous silence.

Le second point, des plus importants, nécessiterait la connaissance d'un plus grand nombre de types qu'il n'en a été disséqué par les anatomistes, car tous les groupes ne sont pas représentés.

Continuant les recherches que j'ai commencées sur le système nerveux des Oiseaux, j'ai l'espoir de satisfaire, au moins en partie, ce desiderata dans une publication ultérieure.

DEUXIÈME PARTIE

CHAPITRE PREMIER

OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

§ A. — OISEAUX CHANTEURS.

Obs. I. — Pinson (*Fringilla cœlebs*) [Lin.] (Pl. I, fig. 1 à 3).

Étant donnée l'extrême petitesse de l'animal, il ne m'a pas été possible d'en faire une dissection complète. Voici néanmoins ce que j'ai pu observer d'après deux individus que je dois à l'amabilité de M. le Dr Gibert :

Les nerfs des IXe (**n. IX**), Xe (**n. X**), XIe (**n. XI**) et XIIe (**n. XII**) paires naissent de la moelle allongée (**M. A.**) par un tronc commun (**tr .c. n.**) qui se porte immédiatement en dehors et en avant pour former un gros ganglion jugulaire (**n. g. j.**) duquel part le grand hypoglosse (**n. XII**). De ce tronc commun, en amont du ganglion, se détache le pneumogastrique (**n. X**) dont l'origine est en dessous du cordon nerveux et qui descend tout le long du cou en s'accolant à la jugulaire.

Ce tronc commun communique en arrière et en dessous avec un ganglion sympathique (**S. g. sy.**). De sa partie supérieure part le glosso-pharyngien (**n. IX**) et de l'espace compris entre son point d'émergence de la moelle et le ganglion jugulaire, partent quatre petits filets nerveux qui semblent représenter le spinal (**n. XI**).

A. *Glosso-pharyngien* (**n. IX**). — Le glosso-pharyngien naît du tronc commun (**tr. cn.**) par une branche relativement grêle qui se rend directement à un gros ganglion qui semble représenter le ganglion d'Andersh fusionné avec le ganglion géniculé du facial (**n. G. A.** et **g. g. f.**).

De la moelle allongée, au-dessus du tronc commun des IXe, Xe, XIe et XIIe paires, part un filet (**n. A. d. f.**) qui se rend dans le ganglion d'Andersh et qui se continue ensuite pour aller innerver les muscles de la face (**n. m. f.**), tandis que des deux rameaux qui partent avec lui du ganglion d'Andersh, le moyen se rend à l'œsophage (**n. Œ**) ainsi que le plus inférieur qui se rend également à l'œsophage et constitue le nerf pharyngo-œsophagien décrit par Couvreur (**n. ph. œs. Cv.**).

Le filet audito-facial (**n. Ad. f.**), à sa sortie du bulbe, passe par-dessus le ganglion cervical supérieur du sympathique (**S. g. C. S.**) ainsi que par-dessus le point de bifurcation de la carotide primitive (**c. p.**) en branches interne (**c. p. i.**) et externe (**c. p. e.**).

B. *Grand hypoglosse.* — Situé dans la continuation du tronc commun, (**tr. c. n.**) l'hypoglosse (**n. XII**) se présente sous la forme d'un volumineux cordon (le plus volumineux de la région) qui se porte directement sur la trachée (**Trach.**). Là, il se bifurque. Sa branche inférieure (**n. Syr. Sup.**) descend tout le long du tube aérifère et va innerver le syrinx (**Syr.**), tandis que sa branche supérieure se porte sur la glotte et la langue (**n. lar. h.**).

C. *Spinal ou Accessoire de* Willis. — Le nerf spinal ou accessoire de Willis existe certainement si l'on consent à considérer comme racines de celui-ci les filets qui se portent de la moelle au tronc commun (**n. XI**). Il est néanmoins difficile d'être affirmatif, car toutes ces branches rejoignent le tronc commun en décrivant une sorte de spirale dirigée de dehors en dedans et d'avant en arrière, de sorte que la racine la plus postérieure sur la moelle serait la plus antérieure sur le tronc commun, tandis que la plus antérieure sur ce dernier ne serait autre que le pneumogastrique (**n. X**).

Les deux derniers filets sont anastomosés avec les Ire et IIe paires rachidiennes (**n. rach. I** et **n. rach. II**). Je n'ai vu aucun filet musculaire ou viscéral.

D. *Pneumogastrique.* — Le pneumogastrique (**n. X**) naît de la moelle, pénètre dans le tronc commun dont il sort presque aussitôt pour s'accoler à la veine jugulaire, toujours si volumineuse chez les Oiseaux, et descendre le long de la partie externe du cou jusqu'au thorax.

Au niveau du second nerf du plexus branchial, il forme le ganglion de Couvreur (**n. G. Cv.**) duquel partent de très petits filets nerveux qui se rendent à l'œsophage et à ces glandes de la base du cou qui correspondent aux masses glandulaires qui ont donné les corps thyroïdes des Oiseaux et que P. de Meuron (*a*) désigne sous le nom de *thyroïde accessoire*, nom que repousse Van Bemmelen (*b*).

Un peu au-dessus de la branche correspondante, le tronc du vague se renfle en un petit ganglion (**g. s. br.**) beaucoup moins volumineux que celui de Couvreur et duquel partent :

1° Le nerf récurrent (**n. r.**) qui descend jusqu'à l'aorte (**A**) qu'il embrasse dans sa concavité pour remonter ensuite innerver l'œsophage (**Œ.**) et se réunir au nerf pharyngo-œsophagien (**n. Ph. œs. Cv.**), issu du glosso-pharyngien (**n. IX**). Je n'ai pas vu le filet syringien qui, sans doute trop fin, a échappé à mes recherches.

2° Un filet qui, passant derrière le cœur, se rend sur l'œsophage post-cardiaque (**n. œs. p. card**).

3° Des filets qui se portent à l'intérieur des poumons et forment, en s'anastomosant entre eux et avec les ramuscules que fournit le tronc du vague au-dessous de ce point, le plexus pulmonaire (**p. p.**).

Le tronc du vague se continue, forme l'anneau de Vieussens (**An. Vieus.**) et se porte sur l'œsophage (**Œ**). Là, il s'unit sans anastomose avec le nerf du côté opposé et descend ensuite sur le gésier en formant un plexus des plus riches.

E. *Sympathique.* — Le sympathique apparaît dans la région (**S. g. C. S.**) cranio-cervicale sous la forme d'un ganglion allongé, volumineux, qui reçoit des filets du plexus carotidien (**f. pl. car.**). L'un de ceux-ci surtout est plus volumineux que les autres.

(*a*) P. de Meuron, *Recherches sur le développement du thymus et de la glande thyroïde.*

(*b*) Van Bemmelen, *Visceraltaschen* in : Zool Anz. 1886, p. 528.

Ce ganglion ne m'a présenté aucun connectif avec les nerfs voisins. Il se continue par un gros tronc (**gr. tr.**) qui, arrivé au-dessous du tronc commun, aux quatre dernières paires craniennes, se renfle en un petit ganglion (**S. g. sy.**) très isolable de ce tronc auquel il se réunit par deux petits connectifs, très courts et très grêles (*).

De ce point, le sympathique se continue par un tronc qui pénètre dans les apophyses transverses des vertèbres, en passant au-dessus des racines de l'accessoire, excepté la dernière qui lui est supérieure (**n. ap. vert.**). Je n'ai pas vu de ganglions à ce niveau. Passé ce point, le sympathique présente, chaque fois qu'il croise un nerf rachidien, un ganglion à son point d'intersection.

Il gagne ainsi le plexus brachial formé par trois nerfs (**Br I, Br II, Br III**). Là, les ganglions sympathiques, plus gros que les précédents, s'accolent intimement aux nerfs du plexus en avant duquel descend le sympathique. Du ganglion, situé sur le nerf le plus inférieur du plexus (**g. n. III**), part un connectif (**c. III S.**) qui, passant en arrière de celui-ci, se rend au premier ganglion (**s. I th.**) thoracique (dorsal), enfermant ainsi dans un anneau complet le dernier nerf du plexus et la première côte (**I côte**).

Dans la région dorsale, les ganglions sont d'autant plus volumineux qu'ils sont plus rapprochés du cou. Le premier ganglion, énorme, se confond avec le ganglion spinal (**fig. 3, s. I th.**). De leur masse commune, partent indépendamment du nerf intercostal (**fig. 3, n. int. cost.**) un filet osseux (**fig. 3, n. f. os.**) qui se rend aux vertèbres voisines, un filet musculaire (**fig. 3, n. f. m.**) qui vient sans doute du nerf rachidien et un filet qui le réunit au ganglion suivant (**fig. 3, s. r. i.**).

Chaque ganglion dorsal est réuni au suivant par un cordon intermédiaire simple (**s. r. i**).

Les ganglions IIe et IIIe thoraciques (**G. II th.** et **G. III th.**) fournissent deux filets (**n. spl.**) qui se portent en dedans et en bas et vont se fusionner sur l'aorte (**A**). Un ganglion très petit, « rond » (**g. r.**), est situé vers le milieu du trajet du second.

Ce ganglion rond fournit un mince filet qui porte également un petit ganglion (**g. r. II**) et se rend à l'aorte sur laquelle il s'anastomose avec les précédents.

Des IIIe et IVe ganglions dorsaux naissent deux filets qui se rendent sur le petit ganglion indiqué tout à l'heure.

Les autres ganglions ne m'ont rien présenté qui soit digne d'être noté.

Je n'ai pu observer les anastomoses du sympathique avec le pneumogastrique, pas plus que les filets qu'il doit envoyer au cœur, mais m'appuyant sur ce que j'ai pu voir chez les autres Oiseaux, je crois qu'ils existent, qu'ils occupent la même position et que je ne les ai pas vus uniquement parce que la pièce avait trop longtemps macéré.

Obs. II. — Linot (*Fringilla linaria*) [Lin.] (Pl. III, **fig. 4-8**).

Les nerfs des IXe, X^e^, XIe, et XIIe (**n. IX, n. X, n. XI, n. XII**) paires cervicales naissent de la moelle allongée (**m. a. n.**) comme chez le Pinson, mais ce qui frappe surtout chez le Linot, c'est le développement énorme que prend immédiatement l'hypoglosse (**n. XII**) et l'atrophie du nerf vague (**n. X**) dont le diamètre est environ quatre fois plus petit que celui du nerf de la XIIe paire.

Le tronc commun aux trois dernières paires se termine par le ganglion jugulaire (**n. G. j.**).

Du tronc commun (**fig. 4** et **5, n. tr. c.**), en arrière du glosso-pharyngien (**n. IX**), naît un filet qui remonte jusqu'au niveau du pont de Varole. Là, il se perd dans un ganglion (**fig. 4, g.**) duquel partent deux filets : l'un, très court et gros, se porte en arrière à travers le tissu osseux, *dans la direction* de l'organe auditif, bien que je n'aie pu le suivre jusque-là (**fig. 4, n. ad.**).

L'autre, plus long et plus mince, passe au-dessus du ganglion sympathique cervical supérieur (**fig. 4, s. c.**), à sa partie supérieure fait corps avec lui, se porte en avant et en bas et croise le glosso-pharyngien. Ces deux nerfs, à leur intersection, traversent un petit ganglion (**fig. 4, p. g. c.**) dont les filets efférents sont au nombre de deux. L'inférieur est le glosso-pharyngien (**n. IX**), le supérieur se rend aux muscles de la face (**n. VII**).

Peut-être est-ce là l'audito-facial? (**fig. 4** et **5, n. ad. f.**).

Le ganglion jugulaire (**n. Gj.**) reçoit entre l'origine du vague (**n. X**) et l'hypoglosse (**n. XII**) un filet anastomotique issu de la première paire rachidienne (**I. R.**), qui s'anastomose également avec la seconde (**fig. 4, n. f. a.**).

A. *Glosso-pharyngien.* — Le glosso-pharyngien (**n. IX**) quitte le tronc commun presque aussitôt sa sortie de la moelle, avant d'avoir atteint le ganglion jugulaire. Il se porte en haut et en avant pour aller innerver la langue et la glotte. Au moment où il atteint la bifurcation des carotides (**fig. 4, c.**), il présente un ganglion (ganglion carotidien) (**fig. 4, p. g. c.**) qui ne doit pas être confondu avec ceux décrits sous le même nom. Au niveau de la trachée, le glosso-pharyngien donne le nerf pharyngo-œsophagien (**fig. 4, n. ph. œs. Cv.**) qui descend le long de l'œsophage (**Œ.**).

B. *Grand hypoglosse* (**fig. 4** et **5**). — Le grand hypoglosse (**n. XII**) naît de la moelle sous la forme d'un cordon qui passe sous la chaîne sympathique et plonge dans le ganglion jugulaire (**n. G. j.**). Le tronc qui en sort est environ trois fois plus gros que celui qui y est entré. Il se porte en avant et en dedans jusqu'au-dessous du larynx (**Lar.**), où il se bifurque.

La branche supérieure (**n. lar.**), très grosse (les deux tiers de l'autre), innerve la langue et la glotte, l'autre, inférieure (**n. sy. s.**), descend le long de la trachée, au-dessous du muscle long trachéal, jusqu'au syrinx (**Syr.**).

Là, se trouve un petit ganglion (**g. syr.**) duquel sortent trois ou quatre filets nerveux destinés aux muscles du syrinx.

C. *Spinal* (**fig. 4**). — Le spinal (**n. XI**) est représenté par une série de petites racines qui naissent sur les côtés de la moelle, au-dessous du Ier rachidien, se portent en avant en augmentant de longueur, et se fusionnent sur la ligne externe pour pénétrer dans le tronc commun, presque à son origine.

D. *Pneumogastrique.* — Après avoir reçu le nerf spinal, le tronc commun aux IXe et X^e^ paires se bifurque. Tandis que la IXe paire remonte, la Xe (**n. X**) se porte en avant, reçoit l'hypoglosse et forme le ganglion jugulaire duquel se détache un gros tronc qui est le vague (Cf. **fig. 5**).

Satellite de la veine jugulaire, le tronc du pneumogastrique descend tout le long du cou (Cf. **fig. 4**), sans recevoir aucun filet des nerfs environnants, et sans leur en fournir.

A la base du cou, il forme le ganglion de Couvreur (**n. G. Cv.**), duquel partent un ou plusieurs filets très minces, très grêles, qui se portent sur la glande thyroïde (**fig. 4, Gl. Thyr.**) et dans le tissu environnant.

Le tronc se continue et présente le ganglion sus-bronchique (**fig. 4** et **6, n. g. s. br.**) auquel fait suite l'anneau de Vieussens (**An. Vieus.**) et une petite intumescence gangliforme. [(*Sur ce Linot, le ganglion sus-bronchique gauche était situé anormalement au-dessous de l'anneau de* Vieussens) (**fig. 7**).]

De ce ganglion sus-bronchique partent :

1° Le nerf récurrent (**fig. 4, 6, 7, n. r.**) qui passe sous la crosse aortique et remonte le long de l'œsophage pour aller s'anastomoser avec le filet pharyngo-œsophagien (**fig. 4, n. ph. œs. Cv.**) venu du glosso-pharyngien.

2° Des filets qui se portent sur la région post-cardiaque de l'œsophage (φ, **fig. 7**).

3° Un filet qui se rend à la région postérieure du cœur (**fig. 7, n. p. c.**). Il ne m'a pas été possible de le suivre, à cause de son extrême ténuité, à l'intérieur du tissu cardiaque.

Ce ganglion reçoit du sympathique un filet qui semble correspondre au filet cardiaque des autres animaux (**fig. 6, s. n. card.**). A gauche, à cause de l'anomalie déjà signalée, ce filet se rend au ganglion situé à la partie inférieure de l'anneau de Vieussens (**fig. 7**).

Au-dessous du cœur, le pneumogastrique droit se réunit à celui de gauche, descend sur l'œsophage et gagne le gésier (**fig. 7, Ges.**) en formant un plexus à mailles polygonales (**fig. 7, pl. stom.**).

Le pneumogastrique n'est plus visible à partir de ce moment. Cependant, un petit filet semble naître du gésier et se porter à travers la masse mésentérique vasculaire, sur l'intestin, pour constituer le nerf intestinal (**fig. 7, n. int.**).

Il se présente sous l'aspect d'un gros cordon blanc ganglionnaire, qui s'anastomose avec le plexus mésentérique.

De chaque ganglion (**fig. 7, g. int.**), naissent quelques très fins ramuscules qui innervent la paroi intestinale (**fig. 7, Int.**). Le nerf intestinal s'étend tout le long de l'intestin dont il épouse les flexuosités jusqu'à la moitié de l'espace qui sépare les cæcums du cloaque, endroit marqué par un ganglion (**fig. 7, g. r. an.**), qui fournit un rameau recto-anal (**fig. 7, n. r. an.**), et par un changement de direction et de volume.

Le nerf intestinal, en effet, se porte en arrière et en haut, vers la colonne vertébrale (**fig. 7, n. int. a.**). Là, il plonge dans le dernier ganglion fourni par les branches médianes du sympathique (**fig. 7, S.**).

E. *Sympathique.* — Le sympathique cervical présente un énorme ganglion allongé, fusiforme (**fig. 4** et **5, S. g. C. s.**), situé au-dessous de la prétendue branche audito-faciale et du glosso-pharyngien. Il donne, en avant, un gros et court rameau intermédiaire (**fig. 5, r. in.**) qui le fait communiquer avec un ganglion (**fig. 5, S. p. g.**) beaucoup plus petit, duquel partent deux branches dont l'une, interne (**fig. 5, s. b. i.**), se perd dans la substance cérébrale et dont l'autre, externe, se porte sur la carotide (**fig. 5, s. b. c.**). Du ganglion cervical supérieur part un filet qui se rend sur la carotide (**fig. 5, s. c.**).

Le sympathique se continue en arrière par un gros rameau, qui se porte vers le ganglion jugulaire, formant ainsi le côté supérieur d'un triangle dont le côté latéral est formé par le tronc même du sympathique et le côté inférieur par un rameau intermédiaire qui se rend, comme le premier, sur le ganglion jugulaire (**fig. 5,** ⋆).

Le tronc du sympathique passe par-dessus l'hypoglosse, par-dessous les premières paires cervicales, et chemine à l'intérieur du canal vertébral apophysaire avec l'artère homonyme (**fig. 5, S. ap. vert.**).

Il se comporte, dans tout ce trajet, de la même façon que chez le Pinson.

Au niveau du plexus brachial (**fig. 6, Pl. brach.**) il donne un filet (**fig. 6, S. n. card.**) qui, né des nerfs du plexus, gagne l'anneau de Vieussens, et sans doute de là, le cœur.

Entre les nerfs du plexus, existe un plexus dont les éléments, extrêmement fins, fournissent aux aponévroses cervicales et aux sacs aériens des régions claviculaire et cardiaque.

Le sympathique dorsal (**fig. 8**) est formé de ganglions réunis par des rameaux intermédiaires qui passent en arrière des côtes. Si les ganglions sont relativement très gros, les rameaux intermédiaires sont filiformes ainsi que les splanchniques difficiles à voir et formés comme suit :

Du IIe ganglion (**II g. th.**), naît un filet qui se réunit à un second formé lui-même par la fusion de deux rameaux issus du IIIe ganglion (**III, g. th.**) et dont l'un passe au-dessus de la côte tandis que l'autre passe au-dessous. Ces trois filets, réduits à un seul, se fusionnent à la bifurcation de l'aorte (**Aorte**) et au tronc cœliaque (**tr. cœl.**) avec un quatrième fourni par le IVe ganglion (**IV g. th.**).

De cet entre-croisement, qui a l'aspect d'un ganglion avec lequel on le confondrait facilement si l'on n'y apportait attention, partent des rameaux qui s'irradient en plexus sur l'aorte et le tronc cœliaque, ainsi que sur les capsules surrénales dont le plexus reçoit un filet du VIe ganglion.

Perdu à ce niveau, nous retrouvons le sympathique à sa partie terminale lombo-sacrée (**fig. 7**), où il montre deux rameaux (**S**) qui, satellites des nerfs de l'uretère (**n. urt.**), naissent au milieu du plexus rénal au même niveau que les nerfs de l'uretère. Les premiers se portent en bas et en avant, se fusionnent en un ganglion duquel naît un filet qui n'est autre que le nerf intestinal (**fig. 7, n. int.**).

Obs. III. — Serin des Canaries (*Fringilla Canaria*) [Lin.].

Chez le Serin, le nerf grand hypoglosse, beaucoup plus volumineux que le nerf pneumogastrique, sort de la moelle par un tronc commun en passant par-dessus le ganglion cervical supérieur sympathique.

A. *Grand hypoglosse.* — Ce nerf se porte en haut et en avant, gagne la trachée et se divise en deux rameaux. Le plus supérieur, qui est en même temps le plus volumineux, innerve la région laryngo-hyoïdienne.

Le plus inférieur s'accole à la trachée et descend jusqu'au syrinx.

B. *Pneumogastrique.* — De chaque côté du cou, le pneumogastrique s'accole à la veine jugulaire qu'il suit jusqu'à son entrée dans le thorax.

A ce niveau, il se renfle et forme le ganglion de Couvreur.

Continuant sa marche descendante, il forme, autour des vaisseaux pulmonaires afférents et efférents, des anneaux qui donnent naissance à des plexus ganglionnaires. Ces plexus pulmonaires sont continués par des filets qui se rendent à l'œsophage. Comme chez Pinson et Linot, on y trouve le ganglion sus-bronchique à sa place normale.

Du ganglion de Couvreur naissent quelques filets qui se portent au cœur.

Le plexus brachial fournit une branche qui s'étend au-dessus du poumon.

Du ganglion sus-bronchique part un filet nerveux, assez volumineux, qui innerve l'œsophage dans sa région cervicale et correspond exactement au récurrent.

Du ganglion de Couvreur partent des filets qui se rendent au corps thyroïde.

Obs. IV. — Étourneau (*Sturnus vulgaris*) [Lin.] (Pl. I, **fig. 9-21**).

Chez l'Étourneau, les nerfs des IXe, Xe, XIIe paires, bien que communiquant ensemble, naissent isolément de la moelle épinière. Il n'existe donc pas de tronc commun (**fig. 10 et 11**).

A. *Glosso-pharyngien.* — Le nerf de la IXe paire (**n. IX, fig. 10**) naît de la moelle allongée par une racine volumineuse qui se renfle aussitôt pour donner le ganglion d'Ehrenritter qui se confond d'ailleurs avec le ganglion d'Andersh (**fig. 10, g. E. A.**).

Ce ganglion communique avec le ganglion de Gasser (**fig. 10, G. Gass.**), par un filet volumineux qui n'est peut-être autre chose qu'une branche anastomotique du sympathique, qu'il semble continuer en avant (**fig. 10, n. anast. 3-Jum.**).

De ce même ganglion émanent également deux filets (**fig. 10. 1-2**) qui se fusionnent presque aussitôt en un tronc commun (**fig. 10, 3**), qui se divise de nouveau en deux troncs. Chacun d'eux s'accole aux rameaux de la carotide interne qui se rendent dans la glande lacrymale (α) et dans la membrane pituitaire (β). Étant donnés le trajet de ces nerfs et la manière dont se comportent les filets efférents du ganglion cervical supérieur, il est probable qu'ils appartiennent au système sympathique.

Une anastomose (**fig. 10, an. st.**), courte et grosse, réunit également le pneumogastrique au ganglion du glosso-pharyngien.

Le nerf de la IXe paire (**fig. 10, n. IX**) se continue par un tronc volumineux qui se divise bientôt en plusieurs branches : l'une d'elles innerve la région parotidienne (**fig. 11, n. p.**), tandis que toutes les autres innervent la région pharyngienne (**fig. 10, n. ph.**). L'un de ces rameaux descend le long de l'œsophage et s'anastomosera plus tard avec le nerf récurrent du pneumogastrique (**fig. 10, n. ph. œs. Cv.**).

Tous ces rameaux sont au-dessus de la veine jugulaire (**fig. 10, v. jug.**), au-dessus de la bifurcation de la carotide interne et au-dessus de la carotide primitive (**fig. 10, car.**).

B. *Grand hypoglosse.* — Le grand hypoglosse (**fig. 9, 10, 11, n. XII**) naît de la moelle à une distance assez grande du pneumogastrique, qui lui est supérieur, par deux racines (**fig. 10, 11,** +, + +) qui se fusionnent presque aussitôt en un tronc dirigé d'avant en arrière, qui s'enroule autour du pneumogastrique, prend une direction postéro-antérieure et gagne horizontalement la région laryngienne (**fig. 10**).

Le grand hypoglosse reçoit du ganglion jugulaire (**fig. 11, n. G. J.**) deux filets (**fig. 11,** α, β), et émet un grand filet qui d'abord satellite du vague s'en écarte bientôt, en passant par-dessus, s'accole à la veine jugulaire et se perd dans ses parois (**fig. 10** et **11, n. jug.**).

Cette terminaison, et la disposition de l'anastomose avec le ganglion jugulaire, me font croire que ce filet appartient au sympathique.

Indépendamment de la première anastomose double, le grand hypoglosse est uni au vague par un filet gros et court situé dans l'angle inférieur et externe formé par le croisement des deux nerfs.

Passant par-dessus le pneumogastrique, l'artère carotide et la veine jugulaire, le grand hypoglosse, arrivé à la région laryngée, donne un filet qui innerve les muscles de l'os hyoïde (**fig. 10 et 12, n. lar.**). Un second se rend au muscle dilatateur (**fig. 12, n. dil.**), tandis qu'un troisième assure le fonctionnement du constricteur de la glotte (**fig. 12, n. const.**).

Du tronc de la XIIe paire, descend le long de la trachée un long filet grêle, mince qui se rend au syrinx (**fig. 10 et 12, n. syr. sup.**) sur les muscles duquel il s'étale.

C. *Spinal.* — Je n'ai pas pu voir le spinal sur cette préparation. Les difficultés que l'on a à l'isoler nettement sont les seules causes de cet insuccès. Tout ce que j'en puis dire d'une façon certaine, c'est qu'il existe,

comme l'attestent les débris observés après l'arrachement accidentel.

D. *Pneumogastrique.* — Le pneumogastrique (**fig. 9, 10, 11, n. X**) naît de la moelle à une faible distance au-dessous du glosso-pharyngien, sort du crâne et s'incurve aussitôt pour descendre le long du cou.

A la sortie du trou déchiré postérieur, il se renfle pour donner le ganglion jugulaire (**fig. 10, 11, n. G. J.**), suivi de l'anastomose (**fig. 10, an. st.**) avec le nerf de la IXe paire.

Du ganglion, qui reçoit un filet du sympathique (**fig. 11, s. f.**), partent deux filets anastomotiques avec le grand hypoglosse (**fig. 11**, α, β), sans doute sympathique aussi, et un filet qui se rend aux muscles de la région auriculaire postérieure (**fig. 11, n. a. p.**).

Le tronc du vague passe au-dessous du nerf de la XIIe paire, par-dessus les carotides interne et externe, s'accole à la veine jugulaire et descend tout le long du cou, jusqu'au thorax, sans recevoir aucun rameau des nerfs rachidiens cervicaux.

Il se renfle, forme le ganglion de Couvreur (**fig. 13, 14, 15, 16, 17, n. G. Cv.**).

Du ganglion de Couvreur naissent des filets qui se rendent à la glande thyroïde (**fig. 13, f. th.**). D'autres innervent la partie postéro-supérieure de la crosse aortique (**fig. 13**, α). Enfin un filet descend jusqu'au cœur en suivant la partie ascendante de la crosse aortique (**fig. 15, n. cv.**). De ce rameau, part un filet destiné à la glande thyroïde, un autre qui se rend à la partie postérieure de la crosse descendante et un troisième qui établit une anastomose avec le tronc du vague lui-même.

A une faible distance, au-dessous du ganglion de Couvreur, naît le nerf récurrent qui passe sous la crosse aortique à droite (**fig. 13, 14, 16, n. r.**), qui se recourbe tout simplement à gauche, se porte sur l'œsophage qu'il remonte jusqu'à ce qu'il rencontre la branche descendante œsophago-pharyngienne issue du glosso-pharyngien.

Sur l'œsophage, j'ai constaté çà et là quelques petits renflements situés sur le trajet du nerf et qui m'ont semblé être de petits ganglions (**fig. 13, g. n. r.**). Je n'oserai, néanmoins, l'affirmer étant donnée leur extrême petitesse.

Du nerf récurrent part, avant sa courbure, un filet destiné au poumon (**fig. 13, 14, n. pulm.**). Un peu plus loin naît un second filet qui passe sous la crosse aortique, derrière le cœur, et va se perdre sur l'œsophage (**fig. 13, 14, n. œs.**).

De la courbure du nerf récurrent, sous la crosse aortique elle-même, (**fig. 14**), partent deux filets (**f, f'**), qui se réunissent sur un ganglion (**g, fig. 14**) dont les filets efférents se portent : deux sur l'œsophage (**œ, œ'**) et un à la partie postérieure de l'aorte (**cr. p.**). Deux autres se comportent de même, mais le filet aortique (**f. aor.**), au lieu de gagner la partie postérieure de ce vaisseau, rejoint un ganglion duquel émanent deux filets œsophagiens ($œ_2$, $œ_3$) et un filet aortique postérieur (**f. aor. p.**).

Il existe donc chez l'Étourneau un véritable plexus entourant tout à fait la crosse aortique.

De la branche montante du récurrent, naît un petit filet qui se rend au syrinx (**fig. 13, n. syr. inf.**).

Le tronc du pneumogastrique se continue par un renflement qui représente le ganglion sus-bronchique (**fig. 13, 14, 15, 16, g. s. br.**) suivi de l'anneau de Vieussens (**fig. 15, 16, An. Vieus.**).

Entre le nerf récurrent et le ganglion sus-bronchique se détachent un

certain nombre de filets qui s'anastomosent entre eux et forment le plexus pulmonaire (**fig. 16, 17, pl. pulm.**).

Au-dessous de l'anneau de Vieussens, naît un filet qui se porte sur le sillon auriculo-ventriculaire postérieur (**fig. 16, 17, n. c. p.**) innervant les ventricules du cœur.

Le tronc du vague se porte ensuite en bas et en dedans. Il s'anastomose avec son homonyme du côté opposé, pour constituer le plexus œsophagien inférieur (**fig. 17, p. œ. i.; fig. 16, p. œ. inf.**).

A gauche, où l'aorte et sa crosse font défaut, le pneumogastrique se comporte un peu différemment.

Du ganglion de Couvreur, naît un filet qui se porte sur le sillon auriculo-ventriculaire du cœur et s'anastomose avec celui venu du côté droit (**fig. 16, 17, n. c. p.**). Ces nerfs forment dans le sillon un petit plexus analogue à un écheveau de fil qui serait emmêlé. Au niveau du sillon interventriculaire postérieur naît un filet qui descend jusqu'à la pointe du cœur, émettant à droite et à gauche de petits ramuscules qui se portent horizontalement sur les parois du cœur.

Du tronc cardiaque, issu du ganglion de Couvreur, s'échappent de minces filets destinés à la partie du péricarde qui enveloppe la base du cœur.

Le tronc du pneumogastrique se comporte ensuite de la même façon que celui du côté opposé.

Après sa réunion avec celui du côté opposé, le nerf vague s'étale en plexus sur la partie inférieure de l'œsophage et gagne le gésier sur lequel il forme un plexus à mailles polygonales d'aspect régulier, mais non ganglionnaire (**fig. 17, pl. stom.**). Toutes ces fibres nerveuses semblent converger vers un gros ganglion situé à l'origine du duodénum et qui semble être le ganglion initial des nerfs de l'intestin (**fig. 17, g. init.**).

Ce plexus stomacal diffère complètement du plexus œsophagien inférieur en ce qu'il est situé dans l'épaisseur même de la couche musculaire dont il affleure la surface, tandis que le second est au contraire tout à fait extérieur à la couche sous-jacente, dont on peut d'ailleurs le séparer facilement.

Perdu de vue pendant un certain temps, le pneumogastrique se continue par le nerf intestinal que l'on voit très nettement au moment où se termine l'anse duodéno-pancréatique. Il suit l'intestin (**fig. 18, n. int.**), présentant, dans la région terminale de l'artère mésentérique, des ganglions et des anastomoses avec le sympathique (**fig. 18, 18 bis : anast. duod. cœl.**), Réduit de nouveau à un simple filet, le nerf intestinal s'accole encore à l'intestin. Un peu avant les cæcums, il présente quatre ganglions petits, et se continue ensuite, au delà des cæcums, par de nombreuses ramifications ganglionnaires, cloacales, disposées en plexus, et s'anastomosant à ce niveau avec le sympathique (**fig. 18, pl. p. clo.**).

E. *Sympathique.* — Le système sympathique est représenté dans la région cranio-cervicale par le ganglion cervical supérieur (**fig. 9, 10, 11, S. g. C. S.**) situé entre les troncs d'origine du glosso-pharyngien et du pneumogastrique, auxquels il est accolé, au-dessous et en arrière de leur branche anastomotique.

De ce ganglion se détachent de très nombreux filets. L'un, antérieur, se porte sur le ganglion d'Andersh et s'y perd (**fig. 10, a**). Il doit cependant cheminer à son intérieur et servir de filet d'origine aux rameaux anastomotiques du ganglion de Gasser et aux deux rameaux satellites des artères qui se rendent à la glande lacrymale (**fig. 10, b**) et à la membrane pituitaire (**fig. 10, c**).

En avant, se détache un petit filet qui suit le tronc du glosso-pharyngien, qu'il quitte bientôt (**fig. 10, d.**) pour remonter le long de l'artère carotide interne et des rameaux qu'elle fournit.

Un autre filet naît également du ganglion sympathique cervical supérieur, se porte en avant, passe au-dessous de la branche anastomotique des IXe et X^e paires et se porte sur la bifurcation de la carotide primitive, en innervant toute cette région (**fig. 10, e**).

De ce nerf, se détachent deux filets qui passent au-dessous du ganglion d'Andersh et se portent sur les artères fournies par la carotide interne.

En arrière, le ganglion donne deux petits filets qui entourent le pneumogastrique (**fig. 10, 11, k. k'.**), à la manière d'un anneau, et se réunissent ensuite en un seul tronc (**fig. 11, S.f**) qui se perd dans le ganglion jugulaire, d'où il ressort sans doute, pour constituer la double anastomose (**fig. 11**, α, β) avec l'hypoglosse et le filet qui, né de ce dernier nerf, se porte sur la veine jugulaire dont il devient satellite (**fig. 10, 11, n. jug.**).

Comme chez tous les Oiseaux, ce ganglion fournit un tronc qui s'engage dans la colonne vertébrale, satellite de l'artère du même nom.

Ce nerf vertébral descend jusqu'au plexus brachial. Il présente, sur son trajet, de nombreuses anastomoses avec les nerfs rachidiens, surtout dans la région supérieure du cou, ainsi que quelques ganglions réunis aux nerfs craniens par de fins cordons nerveux.

L'un d'eux présente, avec l'hypoglosse, une anastomose plus large et plus longue que les autres, qui semble représenter la branche descendante de l'hypoglosse des Mammifères, étudiée par Moritz Holl, chez l'homme en particulier (**fig. 9, br. d. XII**).

Dans le canal vertébral, le ganglion sympathique est uni au nerf cranien correspondant (**fig. 19**). Il est situé à l'interligne de deux vertèbres consécutives. Le nerf rachidien, à l'intérieur même du canal médullaire, réunit ses deux racines, antérieure et postérieure, et présente sur cette dernière un renflement ganglionnaire duquel part un filet osseux qui se perd dans l'épaisseur de la vertèbre, et un nerf qui se porte en dehors, franchit le trou de conjugaison et traverse le ganglion sympathique dont il sort pour se porter sur les muscles environnants.

Au lieu de s'accoler aux nerfs du plexus brachial, le cordon sympathique, à la base du cou, se porte en avant, présente un gros ganglion qui reçoit deux filets du second nerf du plexus, et envoie un filet au cœur ainsi qu'au premier ganglion dorsal thoracique (**fig. 20**).

Le sympathique, thoracique ou dorsal, est représenté par un ganglion situé dans chaque espace intercostal et réuni à son voisin par un rameau intermédiaire passant sous la côte.

Du premier ganglion dorsal, le plus supérieur, part un rameau de communication avec le dernier nerf du plexus brachial (**fig. 20, n. f. pl. br.**).

Du second ganglion, naît un filet qui se porte sur le rameau constitué par la réunion des deux filets issus du troisième et du quatrième ganglion, pour constituer le nerf grand splanchnique (**fig. 20, n. g. spl.**).

Le nerf grand splanchnique se porte sur le tronc cœliaque (**fig. 17, n. g. s. pl.**) sur lequel il forme un plexus dont les ramifications s'étendent également sur l'aorte. Satellite du tronc cœliaque, le nerf grand splanchnique innervera tous les organes irrigués par l'artère, soit : gésier, foie, rate, pancréas, etc.

Au foie, le sympathique seul semble assumer toutes les fonctions ner-

veuses, car, malgré toute l'attention apportée, je n'ai pu voir aucun filet hépatique d'origine vague.

Le quatrième et le cinquième ganglion sympathique dorsal donnent chacun un rameau qui, après fusion, constitue le nerf petit splanchnique qui suit l'artère mésentérique jusque sur l'intestin et qui s'anastomose avec le nerf intestinal.

Je n'ai pas étudié ce nerf sur les organes génito-urinaires. Dans la région lombo-sacrée, le sympathique quitte la région costale pour venir, sur la colonne vertébrale, en avant des nerfs rachidiens. Il est composé d'une série de ganglions réunis par des rameaux intermédiaires et réunis aux nerfs rachidiens par des filets plus ou moins longs (**fig. 21**).

Les derniers ganglions donnent (**fig. 21**) en dedans de longs filets qui se portent à un ganglion situé sur l'aorte (**fig. 21, g. s. m.**). Chacun de ces ganglions est réuni au suivant par une anastomose constituant ainsi une sorte de sympathique médian (**fig. 21, sy. med.**).

Ce sympathique médian, vers la partie terminale de l'artère sacrée moyenne, se résout en deux filets qui forment autour du vaisseau un premier anneau dirigé d'avant en arrière et de haut en bas, suivi d'un second disposé en sens inverse, qui se termine en un tout petit filet nerveux, lequel aboutit à un gros ganglion terminal (**fig. 21, g. s. m. t.**) qui fournit des filets au cloaque et s'anastomose de cette façon avec le nerf intestinal.

§ B. — CORVIDÉS.

[Obs. V. — Choucas (*Corvus monedula*) [Lin.] (Pl. II, fig. 22-39).

Lorsque l'on parvient à mettre à nu la moelle allongée de l'animal dans la région cervicale où chez d'autres existe le tronc commun des IXe, X^e^, XIe et XIIe paires craniennes, on voit immédiatement que seules les Xe et XIe paires sont fusionnées. Des anastomoses unissent ensuite tous ces nerfs, mais, primitivement, ils sont isolés (**Cf. fig. 22**).

A. *Glosso-pharyngien* (**fig. 22-23**). — Le glosso-pharyngien (**fig. 22, n. IX**) naît par un tronc unique presque aussitôt bifurqué. Tandis que la branche inférieure se réunit au pneumogastrique (**fig. 22, an. st.**), la branche supérieure passant par-dessus les deux carotides, interne et externe, et par-dessous la veine jugulaire se dirige du côté du plancher de la bouche. Ces deux branches sont réunies par un ganglion (**G. E. A.**) qui est en même temps en connexion avec le vague (**n. X**). De ce ganglion, part un rameau qui marche parallèlement au-dessous du précédent, dont il s'écarte bientôt, pour se diviser en différents ramuscules destinés au larynx, à la corne hyoïde correspondante et à l'œsophage (**fig. 23, n. Ph. œ.**) le long duquel il descend pour aller s'anastomoser avec un autre filet (**fig. 23, n. Ph. Cv.**) également issu de cette branche inférieure du glosso-pharyngien et se fusionner avec lui, avant de se perdre, sans ligne de démarcation possible, dans le nerf récurrent issu du nerf de la Xe paire.

B. *Grand hypoglosse.* — Le grand hypoglosse (**fig. 22, 23, 24, n. XII**) naît de la moelle allongée, au-dessous du pneumogastrique, par deux racines (**fig. 24**, α, β) qui se fusionnent bientôt en un renflement d'apparence ganglionnaire (**fig. 24, i. g.**) au moment où il croise le vague (**n. X**) avec lequel il s'anastomose par l'intermédiaire d'un petit rameau gros et court (**fig. 24, r. v. h.**).

L'hypoglosse se continue par un tronc relativement volumineux, mais qui n'offre pas ce développement qui frappe chez les petits Passereaux du groupe des Fringillidés, par exemple. Arrivé au niveau du larynx, il se divise en un rameau supérieur (**fig. 23, 25, r. s. l. h.**) qui se rend à la langue et au larynx, tandis que le rameau inférieur (**fig. 23, 25, r. syr. sup.**) s'accole à la trachée qu'il descend jusqu'au syrinx (**fig. 23, 25, Syr.**).

Lorsque le tronc de la XIIe paire a croisé celui de la Xe, au moment où il est au-dessus de la veine jugulaire et de la carotide primitive, il donne naissance à un petit filet très fin et très grêle (**fig. 22, 23, 24, 25, 26, n. syr. inf.**) qui s'accole au pneumogastrique (**n. X**), qu'il n'abandonne qu'à la partie inférieure du cou, pour se porter au travers des aponévroses cervicales jusque sur la trachée qu'il aborde un peu au-dessus du syrinx (**fig. 25, Syr.**). Là, il plonge dans un ganglion (**fig. 23, 25, 26, g. syr.**), situé sur le trajet du nerf syringien supérieur (**fig. 23, 25, r. syr. sup. fig. 26, n. syr. sup.**) avec lequel il entre ainsi en relation intime.

De ce ganglion, sortent, en s'étalant, de petits filets pour les muscles du syrinx (**fig. 26, f. syr.**). Ces filets sont de deux sortes : les uns, destinés aux muscles antérieurs, les autres, plus grêles, destinés aux muscles postérieurs. Une grosse anastomose réunit ces deux séries de nerfs, indépendamment des petits plexus qu'ils forment entre les muscles du syrinx (**fig. 26, An.**).

C. *Spinal.* — Le spinal (**fig. 22, n. XI**) se présente sous l'aspect de sept ou huit petits filets, qui s'éloignent d'autant plus de la moelle, qu'ils sont plus rapprochés du tronc du vague. Ces filets se fusionnent sur leur côté externe et finalement disparaissent dans le tronc du pneumogastrique (**fig. 22, n. X**), sans sortir du canal médullaire.

D. *Pneumogastrique.* — Le pneumogastrique (**n. X**) naît de la moelle par plusieurs petites racines grêles qu'il n'est pas possible de distinguer de celles du spinal. Ce n'est qu'empiriquement que l'on établit une délimitation.

Le tronc commun au vague et à l'accessoire se renfle pour donner le ganglion jugulaire (**fig. 22, n. G. j.**) duquel sort le tronc vrai du pneumogastrique (**n. X**) qui s'incurve immédiatement en bas, croise la carotide primitive (**fig. 22, 24, car. pri.**), s'accole à la veine jugulaire (**fig. 22, 24, v. jug.**) et descend jusqu'à la partie supérieure du thorax où il donne le ganglion de Couvreur (**fig. 27, 28, n. G. Cv.**).

Dans la région cervicale supérieure, il s'anastomose avec les premières paires rachidiennes (**fig. 24, an. v. R.**). Un filet s'en détache et remonte dans la région auriculaire postérieure (**fig. 24, n. aur. post.**).

Il est inutile de rappeler qu'il reçoit, à moins qu'il ne la lui fournisse, une anastomose du grand hypoglosse (**fig. 24, r. v. h.**).

A partir du ganglion de Couvreur, le nerf pneumogastrique se comporte un peu différemment à droite qu'à gauche. Disons immédiatement que le tronc se continue, présentant le ganglion sus-bronchique (**fig. 27, 28, g. s. br.**) supérieur à l'anneau de Vieussens (**fig. 27, 28, An. Vieus.**) du côté droit, tandis qu'à gauche il lui est inférieur. Les deux troncs se portent ensuite sur l'œsophage, en arrière du cœur, et s'y fusionnent (**fig. 27, 28, f. v. v.**).

A droite (**fig. 27**), le ganglion de Couvreur donne naissance à de petits filets qui se rendent sur la glande thyroïde (**r. gl. th.**), tandis que d'autres (**r. ap.**) se rendent à l'aponévrose environnante. Un troisième s'anastomose avec le récurrent (**fig. 27, r. an.**), tandis qu'un quatrième, s'insinuant sous la crosse aortique, suit la partie postéro-externe de sa courte branche et se rend au cœur (**n. card. v. dr.**).

Du ganglion sus-bronchique (**g. s. br.**), naît le nerf récurrent (**fig. 27, n. r.**) qui passe sous la crosse aortique (**AO.**) et se porte sous l'œsophage (**Œ**) qu'il remonte jusqu'à ce qu'il rencontre le nerf pharyngo-œsophagien (**fig. 23, n. ph. Cv.**) issu du glosso-pharyngien.

En outre, naissent des filets (**fig. 27, f. œ. p. c.**) qui innervent la partie de l'œsophage située derrière le cœur. Une autre se rend au cœur (**fig. 27, n. card. vg.**), une autre se rend sur l'artère pulmonaire (**fig. 27, n. art. p.**) à la surface de laquelle elle forme un riche plexus (**fig. 27, pl. a. p.**), Au-dessous de l'anneau de Vieussens (**an. Vieus.**), naît un filet qui se rend à la veine pulmonaire (**fig. 27, f. v. pul.**).

Un peu au-dessous naît un autre filet (**fig. 27, f. s. aer.**) qui entoure l'ouverture (**sa.**) d'un sac aérien et se perd ensuite à la surface de la membrane qui le forme.

Tous ces filets sont en rapport avec le sympathique. A gauche (**fig. 28**) les filets, destinés à la glande thyroïde (**f. gl. th.**), naissent directement du tronc, à une certaine distance en avant du ganglion de Couvreur (**n. G. Cv.**).

Ces branches innervent, non seulement les aponévroses environnantes, mais encore communiquent avec le récurrent (**n. r.**) par un filet anastomotique (**f. an. r.**), en même temps que certaines ramifications se portent sur l'artère carotide primitive (**vas. mot. v.**) et sur les branches qui en naissent (thyroïdienne, vertébrale, etc.).

Un peu plus bas, le ganglion de Couvreur donne naissance à un filet (**n. card. v. c.**) qui, suivant la veinecave inférieure, gagne le sillon inter-auriculo-ventriculaire.

De l'anneau de Vieussens, formé par un double anneau nerveux superposé, se détache le nerf récurrent (**n. r.**) qui se recourbe aussitôt, s'accole à l'œsophage (**Œ.**) et se comporte comme son homonyme du côté opposé.

Du ganglion sus-bronchique, se détachent : 1° Des filets (**f. br.**) qui se portent sur la bronche, qu'ils suivent jusque dans ses dernières ramifications, prenant ainsi une part très active à la formation du plexus pulmonaire, de même que les suivantes ;

2° Trois filets gagnent la partie postérieure de l'œsophage et s'y résolvent en formant le plexus œsophagien postérieur (**pl. œs, post.**) ;

3° Le tronc du vague qui, en s'anastomosant avec son homonyme du côté opposé à la partie antérieure de l'œsophage, forme le plexus œsophagien antérieur (**pl. œ. ant.**) ;

4° Un filet se rend sur la veine pulmonaire et s'y anastomose avec le sympathique (**f. v. pulm.**) ;

5° Un filet (**f. v. c. s.**) se rend également sur la veine cave (**V. C. Sup.**) supérieure et s'y confond avec le sympathique.

Au niveau du cœur, de petits filets descendent du sillon inter-auriculo-ventriculaire sur le ventricule.

Tout le fond du sillon est occupé par un petit plexus ganglionnaire dans lequel il n'est pas possible de délimiter nettement ce qui peut appartenir aux classiques ganglions de Bidder, Ludwig ou Remak (**pl. card. int. a. v.**).

Après la fusion de ses deux troncs, les pneumogastriques s'étalent sous forme d'un plexus (**fig. 29, 30, pl. stom.**) qui gagne le gésier dont il entoure la partie circonférencielle. Les mailles de ce plexus affectent une forme polygonale remarquable.

Du côté du duodénum, le plexus s'étale, est plus riche en ganglions et se continue sur l'intestin. Un ganglion, surtout, très volumineux (**fig. 29, g. init.**), situé à l'union du duodénum et du gésier attire l'attention en ce sens qu'il

semble être le centre d'un système rayonnant, dont la première partie serait représentée par le pneumogastrique qui vient d'être décrit, tandis que la seconde comprendrait la portion intestinale.

Arrivé au niveau du pancréas, ce plexus se perd dans l'épaisseur des tuniques musculaires de l'intestin. Je n'ai pu le suivre au delà.

Je n'ai vu aucun filet, issu, soit du tronc du pneumogastrique, soit du plexus qui entoure le gésier, ou de celui qui se perd sur le duodénum, se rendre au foie.

Quoique je n'ai pas vu, chez *Corvus monedula*, le nerf intestinal continuer par le nerf vague, j'en place quand même la description à cet endroit parce que des raisons, qui ressortiront d'elles-mêmes au cours de ce travail, me font considérer le nerf intestinal comme étant le prolongement du nerf pneumogastrique jusqu'à l'anus.

Dans une communication faite en 1895 à la Société des naturalistes du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, j'ai décrit ce nerf en allant de l'anus vers le gésier. Les dissections que j'ai faites depuis cette époque me font aujourd'hui décrire ce nerf en sens inverse, suivant en cela la méthode que j'ai adoptée pour les autres Oiseaux.

Au niveau du pancréas, apparaît subitement sur l'intestin un filet nerveux (**fig. 31, n. int.**) qui semble naître de cette glande. C'est le nerf intestinal qui s'accole au tube digestif et gagne sa partie spiralée. Là, il présente un ganglion perdu au milieu des filets du plexus sympathique mésentérique supérieur avec lequel il s'anastomose, d'ailleurs. Ce ganglion, petit et sphérique (**g. sph.**), envoie à l'intestin des filets qui s'anastomosent entre eux. Il est suivi d'un second, fusiforme (**g. fus.**), qui envoie directement des filets à l'intestin et des anastomoses aux filets satellites de l'artère mésentérique. Le tronc se continue, accolé à l'intestin, et présentant çà et là un renflement ganglionnaire (**g. n. int.**) duquel partent de nombreux filets pour la tunique digestive et pour le mésentère.

Au point où le nerf intestinal croise l'artère mésentérique, il présente un gros ganglion quadrangulaire (**g. q.**) duquel se détachent : *a*) des filets qui se rendent directement à l'intestin (α) ; *b*) des filets qui s'anastomosent avec ceux du plexus sympathique mésentérique (β). Ce ganglion quadrangulaire est précédé d'un autre plus petit que lui (**g. a. q.**), mais plus volumineux que les précédents. Entre ces deux ganglions, le ganglion fusiforme et celui qui le suit, s'établit un système de connexions qui en fait un véritable plexus bien différent du plexus sympathique dont on le distingue très bien (**pl.int.v.**).

Le tronc, se plaçant alors entre l'artère et la veine satellite de la partie terminale de l'intestin, arrive jusqu'aux cæcums. Sur tout ce parcours, on compte un grand nombre de ganglions qui sont non pas situés au hasard, mais qui se présentent toutes les fois qu'un vaisseau sanguin vient de l'intestin ou y va. Les ganglions sont d'autant plus rapprochés les uns des autres que l'on est plus près du cloaque (**fig. 32**).

Lorsque l'artère qui semble correspondre à la mésentérique inférieure aborde l'intestin, elle le fait flanquée de deux filets nerveux (**fig. 32** α, β) qui se fusionnent dans un ganglion (**g. v. sym.**). De là, partent des filets qui descendent sur le cloaque où ils s'anastomosent avec ceux issus du sympathique qui accompagnent les uretères, les oviductes, les artères hémorroïdales, pour former le plexus péricloacal (**fig. 33, 34**).

E. *Sympathique.* — La partie supérieure du sympathique est représentée par le ganglion cervical supérieur (**fig. 22, S. G. C. S.**) qui apparaît logé derrière le pneumogastrique (**n. X**) avec lequel il échange des anastomoses.

De ce ganglion, des filets se rendent sur les carotides (**fig. 22, f. car. s.**). Un autre, passant par-dessus le vague, innerve la veine jugulaire (**fig. 22, f. v. jug. s.**). Le sympathique (**fig. 22, 23, 35, s. ap. vert.**) pénètre dans le canal vertébral qu'il parcourt dans toute sa longueur conjointement avec l'artère vertébrale (**fig. 22, 35, art. vert.**). Toutes les fois qu'il croise un nerf rachidien (**fig. 35**) le cordon sympathique se renfle en ganglion (**fig. 35, g. sy.**) et s'anastomose avec lui. Si l'on cherche à savoir avec laquelle des deux racines, antérieure ou postérieure, le ganglion sympathique est en rapport, on constate que d'un bout à l'autre de la colonne cervicale (**fig. 36, 37**) deux racines sont très courtes, très peu visibles et que ce n'est qu'à un point très éloigné de leur fusion qu'elles croisent le sympathique. Le nerf rachidien qui m'a paru renflé comme un ganglion, à ce niveau, se comporte de deux façons très inconstantes. Ou bien il accole intimement son renflement ganglionnaire (**fig. 36, 37, r. g. r.**) au ganglion sympathique (**fig. 36, 37, g. sy.**), ou bien il reçoit de celui-ci deux filets. L'un, externe (α, **fig. 37**), lui vient du tronc, l'autre, interne (β, **fig. 37**), fait communiquer les deux ganglions. On peut rencontrer tous les intermédiaires.

Au niveau du plexus brachial (**fig. 23, 27, 28, pl. br.**) le sympathique, dont les derniers ganglions communiquent avec les nerfs supérieurs du plexus (**fig. 23**), se renfle en un gros cordon qui se termine sur le premier ganglion dorsal (**fig. 23, I. g. d.**).

De ce cordon se détachent de très petits filets qui s'étalent entre les nerfs du plexus et les filets cardiaques (**fig. 27, 28, f. int. pl.**).

Du nerf le plus inférieur du plexus brachial, naît un filet qui se rend à la veine axillaire en formant, au niveau de son abouchement avec la veine sous-clavière, un plexus dont les mailles se confondent avec celles fournies par le plexus formé par les deux nerfs suivants (**fig. 27**) : L'un naît du plexus situé entre les nerfs brachiaux, et se rend directement sur la veine cave supérieure (**fig. 27, 28, n. s. v. c. s.**). L'autre suit la même voie. Tous les deux sont plus superficiels que le premier filet décrit.

Sur la veine cave supérieure tous ces rameaux se résolvent en un plexus qui s'étend jusqu'au cœur (**fig. 27, pl. v. c. s.**). Dans ce trajet un filet établit une anastomose avec le vague (**fig. 28, f. v. s. v.**). D'abord distincts des filets venus du vague, ces ramuscules sympathiques se confondent bientôt avec eux, et prennent une part très active au plexus qui recouvre la veine pulmonaire (**Cf. fig. 27, 28**).

Le sympathique dorsal est formé de ganglions logés dans l'espace intercostal, le long de la colonne vertébrale, et réunis entre eux par des rameaux intermédiaires (**fig. 38, 39, r. i.**). Le premier ganglion dorsal est réuni au dernier nerf du plexus brachial par une grosse anastomose, qui, d'ailleurs, est constante chez tous les Oiseaux (**fig. 23, an. s. br.**).

Suivant que l'on considère le sympathique à droite ou à gauche, on observe un plan différent. De chaque ganglion du côté droit partent une série de filets qui s'anastomosent entre eux de manière à former un plexus qui se porte sur le tronc cœliaque (**fig. 38, tr. cœl.**) constituant ainsi le nerf grand splanchnique (**fig. 38, n. g. spl.**), tandis que les rameaux les plus inférieurs se portent vers le rein et les organes génitaux, donnant naissance au nerf petit splanchnique (**fig. 38, n. p. spl.**).

Sur l'un des animaux disséqués on observait, à droite, un filet aberrant (**fig. 38, f. aber.**) qui, né du premier nerf du plexus brachial, s'incurvait en bas et en arrière pour se porter sur un gros ganglion situé dans le premier espace intercostal. De ce ganglion, se détachait : 1° un filet (**fig. 38, f. a.**)

qui se portait sur l'articulation ; 2° un rameau qui, descendant le long de la colonne vertébrale (**fig. 38, f. s. cost.**), passait dans l'encoche costale, au-dessous des nerfs rachidiens intercostaux, et donnait dans chaque espace un filet qui suivait le bord inférieur de la côte. Cette disposition est anomale.

A gauche, la séparation entre le grand et le petit splanchnique est plus nette, quoiqu'en réalité il y ait peu de différence.

Chaque anastomose semble pourvue d'un ganglion (**fig. 39, g.**) au point nodal du réseau, surtout à l'origine du grand splanchnique.

Le grand splanchnique (**fig. 39, n. g. spl.**) naît de plusieurs rameaux assez volumineux qui enveloppent le tronc cœliaque qu'il suit dans toutes ses divisions. Il innerve de cette façon : la partie inférieure de l'œsophage, le gésier, la rate et le foie.

Sur le gésier, les rameaux sympathiques (**fig. 29, 30, sy. g.**) sont superficiels, non anastomosés, contrairement à ce que l'on observe pour les rameaux du pneumogastrique, toujours profonds et anastomosés.

Dans le foie (**fig. 29, sy. h.**), les nerfs du sympathique suivent les artères qui se ramifient dans cet organe en formant à leur surface de très nombreuses anastomoses. De nombreux filets anastomotiques (**fig. 29, f. a. sy.**) l'unissent au petit splanchnique.

Le petit splanchnique (**fig. 38-39, n. p. spl.**) naît un peu au-dessous de l'artère mésentérique (**fig. 39, art. mé.**) et se fusionne aussitôt avec le plexus capsulo-rénal (**fig. 31, 39, pl. caps. ren.**), dans les mailles duquel on remarque de volumineux ganglions. Ce nerf se porte sur l'artère mésentérique dont il suit les divisions jusqu'à la paroi de l'intestin (**fig. 31, n. spl. mes.**). Les branches terminales sont anastomosées entre elles et avec le nerf intestinal. Des filets se portent sur l'aorte (**fig. 39, pl. rén.**).

A partir de la dernière côte le sympathique se porte en avant et descend de chaque côté de la colonne vertébrale en présentant un ganglion au niveau de chaque nerf du plexus lombo-sacré (**fig. 39, pl. l. sacr.**).

De ces ganglions, parfois très allongés et même fusionnés, partent, du côté interne, des filets très fins qui s'unissent à d'autres venus du côté opposé, ou qui se portent directement sur l'artère rénale et sur les organes génito-urinaires. Dans la région sacrée, les ganglions droits et gauches sont réunis transversalement. Chacun d'eux donne un filet qui se porte sur l'aorte. Au point de croisement est un ganglion qui donne à cette disposition l'aspect d'un rudiment de sympathique médian (**fig. 39, sym. med.**). A la base de la fossette rénale existe un gros ganglion (**fig. 39, g. G. sy.**) qui donne issue à un gros filet (quelquefois double) (**fig. 39, f. v. sy.**) qui suit l'artère et gagne l'intestin au niveau du cloaque, se renfle en un gros ganglion duquel part le nerf intestinal ainsi qu'une série de branches qui vont former le plexus péri-cloacal (**fig. 33, 34, et fig. 39, pl. per. clo.**) sur lequel il n'est pas nécessaire d'insister outre mesure.

Obs. VI. — Corneille noire (*Corvus corone*) [Lin.] (Pl. II et III, fig. 40-42).

Les nerfs des IXe, Xe et XIe paires naissent de la moelle par un tronc commun suivi d'un gros ganglion jugulaire duquel se détachent les nerfs glosso-pharyngien et pneumogastrique.

A. *Glosso-pharyngien.* — Le nerf glosso-pharyngien envoie une branche vers la région buccale, tandis qu'une seconde se détache en bas en produisant le nerf pharyngo-œsophagien.

B. *Grand hypoglosse.* — Le grand hypoglosse naît au-dessous du tronc commun et présente, presque aussitôt après sa sortie du cou, un ganglion qui s'anastomose avec le vague. Il se dirige ensuite directement vers le larynx sur lequel il se divise en une branche glottique, supérieure, et une branche syringienne supérieure, qui descend le long de la trachée et se rend au ganglion syringien, situé sur l'organe homonyme.

Au moment où il croise le pneumogastrique, s'en détache un très petit filet qui s'accole à ce nerf et le suit jusque vers le milieu du cou environ (**fig. 40, n. syr. inf.**). De là, se portant en dehors et en avant, il gagne le syrinx et se perd dans le ganglion signalé tout à l'heure sur cet organe chez *G. monedula.* Un petit filet issu de ce rameau se rend sur la glande thyroïdienne (**fig. 40, n. gl. thyr.**).

C. *Spinal.* — Le nerf accessoire de Willis est représenté par une série de cinq ou six petits filets qui sortent de la moelle au-dessus du vague. Les plus petits sont les plus inférieurs et se jettent dans celui qui vient immédiatement avant.

Il plonge enfin dans le tronc du vague avant la formation du ganglion jugulaire.

D. *Pneumogastrique.* — Le pneumogastrique quitte le tronc commun aussitôt qu'il a franchi le ganglion jugulaire. Il descend le long du cou, satellite de la jugulaire et gagne la partie supérieure du thorax où il donne le ganglion de Couvreur (**fig. 40-41, n. G. Cv.**) duquel se détache un filet (**fig. 40-41, n. card. v.**) qui, suivant la veine pulmonaire à la surface de laquelle il s'anastomose avec un filet sympathique (**fig. 40, 41, 42, n. card. sym.**) venu du plexus brachial (**fig. 40-41, pl. br.**), se rend dans le sillon auriculo-ventriculaire du cœur et de là sur les ventricules.

Le ganglion de Couvreur fournit également des filets aux aponévroses environnantes (**fig. 41, 1. 2**), à la glande thyroïdienne et à la veine cave elle-même.

Le nerf pneumogastrique, passant ensuite sous l'artère brachio-céphalique correspondante, présente, au niveau de la bronche qui passe au-dessous de lui, le ganglion sus-bronchique (**fig. 40, g. s. br.**) auquel fait suite l'anneau de Vieussens (**fig. 40, an. Vieus.**); coupant en sautoir l'artère pulmonaire qui lui est inférieure, il gagne, dans la région postérieure du cœur, l'œsophage sur lequel il s'unit au tronc du côté opposé.

De nombreux rameaux se détachent à ce niveau du tronc principal.

Outre le filet cardiaque qui est logé dans le sillon formé par l'accolement du tronc brachio-céphalique et de la veine pulmonaire (**fig. 40-41, n. card. v_2**), au-dessus du ganglion sus-bronchique, naît le nerf récurrent (**fig. 40-41, n. r.**) qui passe en arrière des gros vaisseaux de la région, à gauche, sous la crosse aortique, à droite, et remonte sur l'œsophage (**fig. 40, Œ.**) s'anastomoser avec le filet pharyngo-œsophagien du glosso-pharyngien. De la courbure du récurrent partent des filets destinés à l'œsophage à ce niveau.

Le ganglion sus-bronchique et l'anneau de Vieussens donnent naissance à de nombreux petits filets destinés à la bronche et aux bronchioles (**fig. 40, pl. pul.**). Ils se continuent jusqu'à la périphérie du poumon, ainsi que sur la veine pulmonaire.

Ces filets s'anastomosent entre eux et avec le nerf cardiaque issu, du ganglion de Couvreur, pour former un plexus à mailles très petites et très nombreuses.

Au-dessous de l'anneau de Vieussens, partent du tronc lui-même plu-

sieurs filets dont les principaux, nés à l'endroit où le pneumogastrique croise l'artère pulmonaire, peuvent être divisés en deux groupes : le premier se rend sur l'artère pulmonaire (**fig. 40, n. card. art. pulm.**) — côté périphérique — à la surface de laquelle il se ramifie et s'anastomose avec des filets sympathiques. Le second groupe comprend des nerfs qui se rendent sur le cœur (**fig. 40, 42, n. c. v. c.**).

E. *Sympathique.* — Le sympathique est représenté dans la région cranio-cervicale par un ganglion volumineux suivi d'un rameau intermédiaire qui s'engage dans le canal de la veine vertébrale, et présente, toutes les fois qu'il croise un nerf rachidien, un ganglion nerveux. Un réseau plexiforme très mince (**fig. 40, r. pl. sym.**) et très ténu existe dans l'angle formé par les nerfs brachiaux, surtout par les deux derniers.

Les filets qui en naissent (**fig. 40, 41, 42, n. card. sym.**) s'accolent au nombre de deux sur les parois de la veine vertébrale, gagnent la veine cave supérieure et la veine pulmonaire à la surface desquelles ils forment un très riche plexus, et s'anastomosent avec le filet cardiaque du vague (**fig. 40, 41, n. card. v.**).

Du tronc même du dernier nerf du plexus brachial part un rameau qui se bifurque presque aussitôt en deux autres qui se résolvent en plexus sur l'artère pulmonaire, la veine pulmonaire et la veine cave supérieure.

Ces rameaux s'anastomosent également avec le nerf vague.

Arrivés sur le cœur on les perd de vue au moment où ils touchent l'oreillette correspondante (**fig. 42,** α), tandis qu'au contraire on voit très bien le pneumogastrique, qui dans le sillon auriculo-ventriculaire présente un très grand nombre de petits ganglions ponctiformes formant à ce niveau un plexus (**fig. 41, pl. int. aur. vent.**), duquel partent des nerfs satellites, des canaux circulatoires qui s'étalent sur les ventricules (**fig. 41, f. vent.**).

Dans la région dorsale, le sympathique descend de part et d'autre de la colonne vertébrale, présentant un ganglion dans chaque espace intercostal; un seul filet commissural réunit ces ganglions dorsaux les uns aux autres.

Je n'ai pas suivi la chaîne ganglionnaire au delà du rein.

Obs. VII. — Pie (*Pica rustica*) [Lin.] (Pl. III, fig. 43-48).

Les nerfs des IXe et X^e paires naissent de la moelle allongée par un tronc commun qui se renfle presque aussitôt en un gros ganglion qui représente la fusion des ganglions d'Ehrenritter et pétreux d'Andersh, jugulaire et plexus gangliforme (**fig. 43-44, G. E. A., g. j.**). De ce ganglion, partent deux gros troncs : le plus supérieur représente le nerf glosso-pharyngien (**n. IX**), le plus inférieur représente le nerf pneumogastrique (**n. X**).

A. *Glosso-pharyngien.* — Le nerf glosso-pharyngien, très gros à son origine, passe au-dessus de l'artère carotide primitive, de l'artère maxillaire supérieure et de l'artère faciale, pour gagner directement le plancher buccal. Au point de croisement du glosso-pharyngien et de la carotide (**fig. 43 et 44, cr.**) le nerf se divise en trois filets.

Le plus supérieur continue le tronc du glosso-pharyngien (**n. IX**). Le moyen se rend à la région sus-hyoïdienne, et enfin le troisième, qui est le plus inférieur, chemine parallèlement au précédent pour constituer le nerf laryngé supérieur (**fig. 43, 45, n. l. sup.**).

De ce nerf laryngé supérieur, se détachent sur l'œsophage, deux filets, dont

le plus antérieur (**fig. 45, ant.**) est très grêle, qui suivent le trajet des artères de la région et s'anastomosent au point où l'artère œsophagienne inférieure s'abouche avec les artères œsophagiennes supérieures vers le tiers supérieur du cou. Cette branche, que Couvreur désigne sous le nom de pharyngo-œsophagienne (**fig. 43, 45, n. ph. œ. Cv.**), se continue sans interruption et sans que rien indique qu'il y a un changement de territoire nerveux, par le nerf récurrent issu du pneumogastrique, sur lequel je reviendrai en parlant du vague.

B. *Grand hypoglosse.* — Le nerf grand hypoglosse (**fig. 43, 44, 45, n. XII**) naît de la partie antéro-latérale de la moelle au-dessous du tronc commun aux nerfs des IXe, Xe et XIe paires. Il décrit autour du tronc du pneumogastrique (**n. X**) une anse (**fig. 43-44**) qui enveloppe ce dernier et s'étend directement jusqu'à la langue, sans donner ni recevoir aucune anastomose des nerfs environnants.

Au niveau de la trachée qu'il aborde à sa partie tout à fait supérieure, le grand hypoglosse (**fig. 45**) envoie tout le long de cette dernière, et en-dessous du muscle long trachéal, un filet nerveux très volumineux (**fig. 45, n. syr. sup.**) qui entre dans la constitution du paquet vasculo-nerveux latéral de la trachée, et se rend directement au syrinx (**fig. 45, Syr.**) : c'est le nerf syringien supérieur.

Au moment où le nerf vague est croisé par le nerf de la XIIe paire, et derrière la carotide interne, sous l'artère qui se rend au grand complexus, un court filet anastomotique (**fig. 43, f. an.**) le réunit à l'hypoglosse. Très court et très gros, ce filet est assez difficile non seulement à isoler, mais apercevoir sur le vivant. Sur les préparations macérées cette opération se fait assez facilement. Cette disposition se rencontre presque à la sortie de la paroi osseuse, sous la couche musculaire formée par les complexus qu'il faut rabattre en dehors et en arrière pour la mettre à nu.

Au point où la veine jugulaire, l'artère carotide primitive et le nerf vague sont côte à côte, se détache du grand hypoglosse un petit filet très mince, qui pourrait, avec une très grande facilité, passer inaperçu. Ce ramuscule (**fig. 43, 44, 45, n. syr. inf.**) s'accole au nerf pneumogastrique dans la gaine aponévrotique duquel il est logé et l'accompagne jusqu'au tiers inférieur du cou. S'insinuant alors entre les deux aponévroses cervicales, superficielle et moyenne, si facilement isolables chez les Oiseaux, il se rend sur la trachée qu'il aborde un peu au-dessus du syrinx (**fig. 45**). Il se perd dans un ganglion (ganglion syringien inférieur) (**fig. 45, g. syr. inf.**) qui l'unit au nerf syringien supérieur qui, issu également du grand hypoglosse, descend le long de la trachée. C'est le nerf syringien inférieur.

C. *Pneumogastrique.* — Après avoir quitté le ganglion qui lui est commun avec le glosso-pharyngien, le pneumogastrique (**n. X**) croise l'artère carotide primitive qui lui est inférieure, le grand hypoglosse qui lui est supérieur et descend directement sur les côtés du cou en passant sous la veine jugulaire dont il est satellite. Je n'ai noté aucune anastomose avec les premiers nerfs rachidiens, mais il est possible qu'elles soient passées inaperçues. Il est même probable qu'elles existent si l'on s'en rapporte à ce que l'on observe chez les autres Oiseaux. Ce point est d'ailleurs de minime importance.

A la partie supérieure du thorax, le nerf vague se renfle pour former le ganglion de Couvreur (**fig. 45, n. G. Cv.**) qui est très visible et très gros.

Le ganglion de Couvreur fournit deux petits filets qui passent en avant de la veine jugulaire, s'y accolent, suivent la veine cave supérieure (**fig. 45,**

n. card. v.) et vont se perdre dans les parois du cœur (**fig. 46, n. card. v_1; n. card. v_2**).

Le tronc du vague se continue et au niveau de la veine pulmonaire se renfle en un petit ganglion (**fig. 46, g. s. br.**) duquel se détache en dedans un filet nerveux relativement gros qui décrit une courbe à concavité supérieure et remonte sur l'œsophage en suivant l'artère œsophagienne inférieure issue elle-même de l'artère vertébrale. Ce nerf n'est autre que le récurrent (**fig. 45-46, n. r.**) qui va se continuer par la branche pharyngo-œsophagienne issue du glosso-pharyngien.

Au-dessous de ce ganglion (g. sus-bronchique) le tronc du nerf de la Xe paire se divise en deux rameaux qui enveloppent la veine pulmonaire constituant l'anneau de Vieussens (**fig. 46, an. Vieus.**) et se réunissent en un seul tronc qui, passant au-dessus de la branche correspondante de l'artère pulmonaire, va s'unir sur la partie inférieure de l'œsophage au tronc vague venu du côté opposé pour constituer un tronc unique qui se résout presque aussitôt en un plexus (plexus œsophagien inférieur) (**fig. 46, pl. œ. inf.**).

De la courbure du nerf récurrent se détachent de petits filets (**fig. 46, n. r. œ.**) qui passent sous l'artère pulmonaire et vont se perdre dans le plexus œsophagien inférieur.

De l'anneau de Vieussens, se détachent, en dedans, quelques minces filets qui se rendent au cœur (**fig. 46, n. card.**).

En dehors se détachent également quelques filets qui suivent d'abord l'artère et la veine pulmonaires, puis, plongeant dans la profondeur, se portent sur la bronche dont ils vont suivre désormais toutes les ramifications (**fig. 46, n. pl. pulm.**). Chacune de ces branches nerveuses émet, en effet, de petits filets qui, sur les bronchioles, à l'intérieur même du poumon, s'anastomosent avec les filets voisins de manière à former un plexus (**fig. 46, pl. pulm.**).

Ce plexus présente à chacun des angles des mailles qui le composent un ganglion (**g.**) dont le volume diminue à mesure que l'on va du centre à la périphérie.

Je n'ai pas pu chez cet animal suivre les filets cardiaques à l'intérieur même du cœur.

Après s'être réunis en un tronc commun à la partie inférieure de l'œsophage, les deux troncs droit et gauche du vague se divisent de nouveau en un grand nombre de branches et forment un plexus très riche (plexus stomacal [**fig. 47, pl. stom.**] et œsophagien [**fig. 47, pl. œs. inf.**] inférieur) qui s'étalent non seulement sur la partie inférieure de l'œsophage, mais encore sur le gésier qu'ils enveloppent complètement.

A chaque angle se rencontre un petit ganglion (**fig. 46, g.**).

Dans la région stomaco-duodénale les nerfs sont plus gros, les ganglions plus volumineux enveloppent la première partie de l'intestin grêle. Au lieu d'être libres, comme dans toutes les autres parties de l'organisme, ces plexus nerveux sont enchâssés dans la substance musculaire sous-jacente dont ils sont très difficilement isolables. Il semble que les plexus d'Auerbach soient vus par transparence, tant il est difficile de les en séparer.

Au milieu de tout cet enchevêtrement, il est cependant possible de distinguer — assez difficilement, il faut l'avouer — un filet nerveux qui suit le bord concave du duodénum, et s'engage dans la boucle pancréatico-duodénale, présentant çà et là de petits ganglions qui envoient des filets à l'intérieur même de la masse pancréatique (**fig. 47, n. int.**).

Ce filet n'est autre que le nerf intestinal étudié par Remak et Marage, qui suit la partie concave de l'intestin auquel il est accolé. Arrivé à la partie spiralée du canal alimentaire, il s'en détache, s'en éloigne et, s'insinuant entre les rameaux du plexus mésentérique, regagne la partie terminale de l'intestin grêle auquel il s'accole de nouveau jusqu'aux cæcums.

Sur tout son trajet il présente des ganglions qui envoient des filets à l'intestin.

Des cæcums, le nerf intestinal se continue par un gros rameau ganglionnaire qui semble venir du sympathique vertébral et qui forme le plexus péricloacal (**fig. 47-48, pl. per. clo.**).

D. *Sympathique.* — Le système sympathique se montre dans la région cervico-cranienne sous la forme d'un gros ganglion qui n'est autre que le ganglion cervical supérieur (**fig. 43-44, S. g. C. S.**). Il est situé dans l'angle formé par le glosso-pharyngien (**n. IX**) et le nerf vague (**n. X**) en dedans du ganglion commun à ces deux nerfs, au-dessous et en dehors de la carotide primitive.

De ce ganglion se détachent :

α. Deux petits rameaux filiformes qui vont former sur les artères maxillaires supérieures et carotide interne, le plexus carotidien (**fig. 44, pl. car.**).

β. Un petit filet qui se rend sur un nerf que je n'ai pu exactement déterminer, mais qui m'a semblé être le facial (**18, fig. 44**).

γ. Un petit filet qui se rend en dehors à la partie inférieure du tronc du glosso-pharyngien (**19, fig. 44**).

δ. Deux petits filets qui se rendent en dedans et en dehors au tronc du pneumogastrique (**20. 21, fig. 44**).

η. Le tronc même du sympathique (**fig. 43, 44, 45, sy.**).

Comme le fait est classiquement démontré, le sympathique n'a pas de filets — apparents du moins — dans la région cervicale, autre que celui qui, satellite de l'artère vertébrale, traverse les apophyses transverses de la colonne.

Ce nerf présente (**fig. 45, S. ap. vert.**) un ganglion à chaque espace intervertébral et s'anastomose, par l'intermédiaire de ce ganglion, directement avec le ganglion du nerf rachidien. La branche vertébrale du sympathique sort de la colonne au niveau de la première dorsale, après s'être — toujours par le même procédé — anastomosée avec les nerfs du plexus brachial (**fig. 45-46, pl. br.**).

Au niveau du plexus brachial, le deuxième ganglion (**fig. 46, 2e g. br.**) donne un filet (**fig. 46, f.**).

De la branche (**fig. 46, g. tr.**) qui unit le dernier nerf du plexus au premier ganglion dorsal intervertébral naît également un filet (**fig. 46, f'**). L'un et l'autre se portent sur l'artère et la veine vertébrale dans l'interstice desquelles ils se logent. Arrivés au niveau de la veine cave supérieure, ils se ramifient et s'anastomosent en plexus qui innerve la base de la veine pulmonaire et de l'artère pulmonaire, puis va s'éteindre sur la masse musculaire de l'oreillette. En dehors, on note quelques fins rameaux pulmonaires qui s'anastomosent avec les filets venus du pneumogastrique au niveau de la bronche correspondante.

Le sympathique qui, dans la colonne cervicale, est très mince, augmente subitement de volume à partir du premier ganglion dorsal. Tous les ganglions de cette région sont intimement unis aux ganglions des racines spinales. Je ne nie pas l'existence de tissu conjonctif intercalé. Je ne l'ai pas cherché.

Le premier ganglion (**fig. 46, 48, 1er g. d.**) communique avec le second par une commissure antérieure à la côte, commissure plus fine que la postérieure qui présente un anneau nerveux entourant l'apophyse vertébrale de la première côte. De ces ganglions ainsi que des suivants partent des filets qui se rendent aux muscles intercostaux et peut-être aux sacs aériens sous-pectoraux.

Le second communique avec le 3e par une anastomose en anneau analogue à la précédente.

Le 3e communique avec le 4e et le 4e avec le 5e au moyen d'une anastomose simple.

Le 5e ne communique pas avec le 6e qui communique avec le 7e qui clôt la série des ganglions dorsaux.

Du 1er au 5e ganglion naît le nerf grand splanchnique (**fig. 48, n. g. spl.**).

Du 5e ganglion et d'une branche du grand splanchnique naît un filet intermédiaire (splanchnique intermédiaire) (**fig. 48, spl. in.**).

Du 6e et 7e naît le petit splanchnique (**fig. 48, n. p. spl.**).

Du 3e ganglion (**3e g.**) naît un filet (**1**) qui s'anastomose avec un filet (**2**) venu du 2e ganglion (**2e g.**) en formant un ganglion (**Gg.**) qui envoie une anastomose à un nouveau ganglion situé sur le trajet du nerf issu du 4e ganglion vertébral.

Ce nouveau ganglion (★) reçoit des fibres du 5e dorsal, qui en envoie au plexus formé sur la capsule surrénale et le testicule (**fig. 48, pl. cr.**).

Ce « nouveau ganglion » (★) envoie un filet (**3**) qui s'anastomose avec un autre (**4**) venu du ganglion formé par les nerfs issus des 2e et 3e dorsaux. Ces anastomoses à mailles très longues entourent l'artère cœliaque (**34**) dont elles suivent toutes les ramifications, innervant ainsi : le gésier (**n. sy. g.**), la partie inférieure de l'œsophage, la rate, le foie et le pancréas (**n. sy. p.**) et l'anse duodéno-pancréatique. Ce réseau anastomotique ne présente pas de ganglions (**fig. 47-48**).

Ce « nouveau ganglion » (★) envoie également un filet qui, après avoir reçu une anastomose du nerf issu du 5e dorsal, se porte sur les capsules surrénales et sur le testicule du même côté.

Le 6e ganglion dorsal envoie directement un filet au plexus capsulo-testiculaire, tandis qu'un autre filet se porte sur un ganglion qui, situé sur la partie antéro-latérale de la colonne vertébrale, reçoit un petit et un gros filet du 7e dorsal, et envoie une série de filets anastomosés se perdre dans le plexus capsulo-testiculaire (**fig. 48, pl. c. r.**).

Ce dernier, dont les mailles sont très fines, disposées d'une façon indescriptible, envoie du côté du péritoine une série de nerfs qui entourent l'artère mésentérique dont ils sont satellites et qui vont innerver toute la partie pelotonnée de l'intestin en formant le plexus mésentérique (**fig. 47, pl. mes.**) entre les dernières ramifications duquel s'insinue le nerf intestinal (Cf. Pneumogastrique). Je n'ai pas vu de ganglions dans ce plexus.

Le plexus capsulo-testiculaire — capsulo-ovarien, chez les femelles — se porte, à la partie inférieure, sur le rein dans lequel il se perd. Çà et là apparaissent quelques mailles isolées.

A la sortie du rein, le sympathique donne un nerf qui s'accole à l'uretère (**fig. 48, n. uret.**) ainsi qu'au canal déférent, à moins que ce ne soit l'oviducte, et se porte sur le cloaque où il se confond avec les fibres du plexus péricloacal (**fig. 48, pl. per. clo.**).

La région lombo-sacro-coccygienne est dépourvue de ganglions.

Par suite de la soudure des côtes et des vertèbres pour former la fossette rénale, le sympathique se trouve rejeté en avant du rein.

Le ganglion situé à l'anastomose des branches issues des 6e et 7e dorsales n'est autre que le premier lombaire. La grosse anastomose entre ce ganglion et le 7e dorsal est l'anastomose vraie.

Malgré son aspect anormal, un coup d'œil jeté sur la figure permet de voir que toute la région dorsale, sauf 5-6, communique par un système de commissures normales, disposées en anneau autour de la côte intermédiaire.

Dans la région lombo-sacro-coccygienne, les ganglions ne correspondent plus à l'espace intercostal. Tantôt ils sont plus éloignés, tantôt ils le sont moins. Les ganglions forment parfois une longue masse penniforme dans laquelle il est sinon impossible, du moins fort difficile de savoir si l'on a affaire à un ou plusieurs ganglions soudés entre eux.

Tous communiquent entre eux au moyen de commissures plus ou moins longues, et tous communiquent avec les nerfs spinaux au moyen d'une anastomose simple qui se rend non pas sur le ganglion rachidien, mais sur le nerf à une distance plus ou moins considérable, sans jamais pénétrer dans le rein qu'elle contourne, contrairement à ce que l'on observe pour les nerfs rachidiens, qui composent le plexus lombo-sacré.

Le sympathique au-dessous de la fossette rénale devient simple et médian. Il se termine par un filum terminal.

Au niveau des deux derniers nerfs du plexus lombaire et des deux premiers nerfs du plexus sacré, les ganglions droit et gauche correspondants communiquent au moyen d'anastomoses très longues, dirigées en bas, et qui se réunissent sur l'aorte à un ganglion mis en relation avec le suivant par l'intermédiaire d'un petit filet, formant ainsi un petit sympathique médian (**fig. 48, sym. med.**) de trois ou quatre ganglions, qui cesse au point où se détache l'artère qui sert de tronc commun à la mésentérique inférieure et à l'hémorroïdale ou mieux cloacale. De ce point, le sympathique se continue par un filet ganglionnaire qui n'est autre que le nerf intestinal (**fig. 48, n. int.**) que nous avons décrit avec le pneumogastrique.

Sur tout leur trajet, l'aorte et les branches qui en naissent reçoivent des filets qui naissent sans place fixe des mailles des différents plexus ou des ganglions avoisinants, formant ainsi un magnifique réseau de *nervi vasorum*.

Obs. VIII. — Geai (*Garrulus glandarius*) [Lin.] (Pl. III, **fig. 49-54**).

Chez le Geai, les nerfs des IXe, Xe et XIe paires craniennes naissent de la moelle par un tronc commun (**fig. 49, tr. c.**) très volumineux qui se renfle aussitôt en un ganglion (pétroso-jugulaire) (**G. p. j.**) suivi d'un étranglement remplacé aussitôt par un second ganglion (**g. E. p.**) (fusion du ganglion d'Erenrhitter et du ganglion plexiforme).

Sauf deux petits filets qui unissent le ganglion sympathique cervical supérieur au ganglion d'Erenrhitter — plexiforme, le tronc commun n'est en relation avec aucun autre nerf.

A. *Glosso-pharyngien.* — Le nerf de la IXe (**n. IX**) paire, à la sortie du ganglion d'Erenrhitter — plexiforme, se présente sous la forme d'un cordon relativement volumineux qui se porte sur la langue et le larynx, abandonnant sur son parcours deux filets qui convergent en bas et se réunissent en un tronc commun. Ces deux filets innervent la partie supé-

rieure de l'œsophage et plus tard se fusionneront avec le nerf récurrent issu du pneumogastrique. (Cf. à ce sujet la fig. 45, Pie.)

B. *Grand hypoglosse.* — Le grand hypoglosse (**n. XII**) naît directement de la moelle au-dessous de la première racine du spinal, se porte en avant, passe par-dessus l'artère vertébrale (**art. vert.**) et le cordon sympathique cervical (**S. ap. vert.**) jusqu'à la carotide primitive. A ce niveau, il coupe le pneumogastrique (**n. X**) sans communiquer avec lui autrement que par une petite anastomose (**an. vh.**) très difficile, sinon impossible à isoler sur le vivant. Sur l'animal mort, et grâce à la technique que j'ai employée, cette anastomose est facilement disséquée, malgré l'énorme quantité de tissu conjonctif qui l'entoure. Les deux premières paires (R_1,R_2,) rachidiennes après leur sortie de la moelle, marchent horizontalement, et parallèlement entre elles, ce qui leur permet de rencontrer le grand hypoglosse, dirigé de haut en bas et d'arrière en avant, avant son anastomose avec le pneumogastrique.

Cette anastomose vago-hypoglottique semble se continuer, quoiqu'il ne m'ait pas été possible de l'isoler, par un filet très grêle (**n. syr. inf.**) qui se dirige en bas, s'accole au pneumogastrique qu'il quitte à la hauteur du premier nerf du plexus brachial, traverse en biais le tissu conjonctif du cou, cheminant entre les deux aponévroses cervicales, superficielle et moyenne, et se porte sur la trachée, un peu au-dessus du syrinx.

Là, il se perd dans un ganglion qui lui est commun avec le nerf qui descend le long de la trachée. (Cf. fig. 45, Pie.)

Passant ensuite par-dessus le nerf pneumogastrique, la veine jugulaire et l'artère carotide primitive, le grand hypoglosse gagne la région laryngienne, recevant une anastomose du glosso-pharyngien au niveau du pharynx. Sur le larynx, l'hypoglosse envoie un petit filet à cet organe et un autre descendant le long de la trachée se rend au ganglion signalé tout à l'heure, qui lui est commun avec le filet satellite du vague.

De ce ganglion, partent des filets qui innervent les muscles du syrinx.

C. *Spinal.* — Le spinal (**fig. 49, n. XI**) ou nerf accessoire de Willis semble absent de prime abord. Cependant en y regardant de plus près on voit que le tronc commun naît de la moelle par un très grand nombre de petits filets disposés en éventail. Ces filets, dans la région inféro-latérale, présentent la disposition typique du spinal, c'est-à-dire que les filets s'éloignent graduellement de la moelle à mesure que l'on remonte du côté du tronc commun. Tous ces filets se fusionnent successivement dans le même sens, jusqu'à ce qu'enfin le tronc définitivement formé se perde dans le tronc commun aux IXe et X^e^ paires en deçà du ganglion pétroso-jugulaire.

Ce nerf ne reçoit aucun filet anastomotique, pas plus du sympathique que d'un nerf rachidien, et n'en émet aucun.

D. *Pneumogastrique.* — Le pneumogastrique (**fig. 49, n. X**) acquiert son autonomie à la sortie du ganglion d'Erhenritter — plexiforme. Il se porte aussitôt en bas, passe par-dessus l'artère carotide, s'accole à la veine jugulaire et descend ainsi tout le long du cou.

Au niveau de la glande thyroïde (**fig. 50-52, G. T.**), il forme le ganglion de Couvreur (**fig. 50, 51, 52, n. G. Cv.**) qui envoie des filets à cet organe, à l'œsophage et aux tissus ambiants. Du ganglion de Couvreur, part également le nerf cardiaque (**fig. 50-51, n. card. v.**) qui se porte sur la veine pulmonaire, qu'il suit jusqu'au sillon auriculo-ventriculaire.

Le tronc se continue jusqu'à l'anneau de Vieussens (**fig. 50, 51, an. Vieus.**, **fig. 53, an. Vi.**). Le ganglion sus-bronchique semble faire défaut.

Au-dessus de l'anneau de Vieussens, se détachent des filets œsophagiens (**fig. 50, 51, f. œs.**), ainsi que le récurrent (**fig. 50, 51, 52, 53, n. r.**) qui remonte le long de l'œsophage s'anastomoser avec le filet œsophago-pharyngien venu du glosso-pharyngien. De l'anneau, se détachent des filets (**fig. 51, f. œs.**) qui se portent sur l'œsophage ou s'anastomosent avec d'autres sur la veine cave supérieure (**fig. 51, f. c. s.**). D'autres se rendent au poumon (**fig. 51, 53, pl. pulm.**) en se ramifiant et en s'anastomosant. Ils suivent le trajet des divisions broncho-vasculaires et présentent à chaque bifurcation un ganglion (**fig. 51, 53, g.**) d'autant plus petit qu'il est plus rapproché de la périphérie.

Les deux troncs des pneumogastriques s'unissent sur la partie inférieure de l'œsophage où ils forment un plexus polygonal analogue à celui que l'on observe chez la Pie ou le Corbeau, plexus qui se prolonge sur le gésier d'une façon très visible et très nette jusqu'à la naissance du duodénum.

Bien que je l'aie pour ainsi dire perdu de vue à ce niveau, il m'a semblé cependant qu'il se continuait par un filet qui suivait l'intestin. Il apparaît nettement au sortir de l'anse duodénale, traverse la partie spiralée de l'intestin mésentérique de la même façon que chez le Chouca ou la Pie. Au sortir de cette région il s'accole au paquet artérioso-veineux satellite de l'intestin et gagne le cæcum.

Je n'ai rencontré de ganglions, très petits d'ailleurs, que dans la région terminale de l'intestin (**fig. 54, g. int.**).

E. *Sympathique.* — Le sympathique se présente dans la région cervicale, au-dessus du tronc commun, sous l'aspect d'un ganglion volumineux et triangulaire à sommet inférieur. Ce ganglion (**fig. 49, S. g. C. S.**) envoie un filet vers le facial (**fig. 49, F.**), un autre sur la carotide à la surface de laquelle il forme un plexus (**fig. 49, pl. car.**). Enfin du sommet part un tronc nerveux (**fig. 49, S. ap. vert.**) flanqué de part et d'autre de deux anastomoses (α,β) pour le tronc commun, au-dessous duquel il passe pour s'engager et descendre dans le canal vertébral le long de l'artère vertébrale. Ce tronc passe au-dessous de l'hypoglosse (**fig. 49, n. XII**) et des paires rachidiennes (**fig. 49, R_1, R_2**) au niveau de chacune desquelles il présente un ganglion (**fig. 49, g. sy.**).

Il gagne le plexus brachial (**fig. 50, 52, Pl. br.**) au niveau duquel il donne un nerf cardiaque (**fig. 50, 52. n. card. sy.**) et pénètre dans le thorax.

Né du second nerf du plexus (**fig. 50**), le rameau cardiaque (**fig. 50, 51, 52, 53, n. card. sy.**) s'insinue aussi bien à droite qu'à gauche, au-dessous de la veine jugulaire (**fig. 50, 51, 52, 53, v. jug.**), gagne la veine cave (**fig. 50, 52, 53, V. C., fig. 51, V. C. S.**) et de là se répand sur l'oreillette. Dans ce trajet quelques filets s'échappent dans les poumons et s'y anastomosent entre eux et avec le pneumogastrique. Même chose se passe sur les vaisseaux veineux par définition (v. pulmonaire, qui contient du sang artériel).

Dans le thorax, le sympathique est représenté par des filets qui, intermédiaires à des ganglions interscostaux, passent sous la tête des côtes, sauf les deux premiers qui leur sont supérieurs (anastomoses cervico-dorsales) (**fig. 54, an. cerv. dors.**) Chaque ganglion envoie en avant et en dedans un filet qui s'anastomose une ou plusieurs fois avec le filet venu du ganglion voisin pour constituer les nerfs splanchniques (**fig. 54, n. g. spl.**).

Le grand splanchnique naît d'un ganglion volumineux situé à l'origine du tronc cœliaque. Il suit ce vaisseau dans toutes ses ramifications, innervant ainsi la partie inférieure de l'œsophage, le gésier, la rate et le foie.

A l'origine du tronc mésentérique, existe un autre ganglion qui donne

naissance à plusieurs filets représentant le petit splanchnique (**fig. 54, n. p. spl.**).

Ces filets suivent l'artère mésentérique, jusqu'à ses dernières ramifications, et s'anastomosent avec le nerf intestinal dans la portion spiralée de l'intestin.

Ce même ganglion envoie des filets aux capsules surrénales, au testicule ou à l'ovaire, au rein, ainsi qu'à l'aorte descendante sur lesquels ils forment les plexus homonymes.

Au niveau de la huitième côte, existe un ganglion (★ **fig. 54**) sur lequel viennent aboutir des filets venus du petit splanchnique et les filets venus du dernier ganglion dorsal. C'est le premier ganglion lombo-sacré.

Dans cette région, le sympathique s'accole à la colonne vertébrale et descend jusqu'au bas de la fossette rénale, présentant en face de chaque nerf rachidien un ganglion qui s'anastomose par un ou plusieurs filets avec le ganglion suivant et avec les nerfs rachidiens.

Des derniers ganglions naissent des filets qui s'anastomosent avec leurs congénères venus du côté opposé. A leur point de rencontre sur l'aorte, existe un ganglion qui communique avec le suivant par un petit filet intermédiaire, formant ainsi un rudiment de sympathique médian (**fig. 54, sym. med.**) riche de deux ou trois ganglions, qui se continue sur l'artère hémorroïdale et gagne l'intestin. D'une part, le nerf intestinal le continue, d'autre part les filets du cloaque.

A la naissance de l'artère sacrée moyenne, les deux derniers ganglions de la chaîne vertébrale réunissent en un ganglion leurs filets intermédiaires, qui se continuent par un tronc unique qui suit le trajet de l'artère, présentant çà et là de petits ganglions jusqu'au cloaque où il disparaît dans un énorme ganglion (**fig. 54, g. ter.**).

Ce ganglion volumineux reçoit des filets afférents du rein et de l'oviducte, en même temps qu'il émet des filets efférents pour le cloaque.

Ces filets efférents s'anastomosent entre eux, avec les nerfs de l'oviducte, de l'uretère et la division inférieure du nerf intestinal. A chaque nœud du réseau existe un petit ganglion. Ce plexus péricloacal (**pl. per. clo.**) entoure complètement le cloaque comme chez le Chouca.

§ C. — GRIMPEURS.

Obs. IX. — Perruche (*Conurus murinus*) [Lin.] (Pl. IV, **fig. 55-59**).

Les nerfs des IXe, X^e, XIe et XIIe paires naissent de la moelle et forment un tronc commun (**fig. 55, tr. c.**) qui, à sa sortie de la cage osseuse, passe sous le sympathique vertébral (**sy. ap. vert.**) et se divise en deux troncs, l'un (**fig. 55**, α) destiné au glosso-pharyngien, l'autre (β) commun au pneumogastrique et à l'hypoglosse.

Le tronc commun aux quatre dernières paires craniennes, très gros et très volumineux, conique, à base reposant sur la moelle, ne présente pas de renflement analogue au ganglion jugulaire.

A. *Glosso-pharyngien.* — Après s'être séparé du tronc commun, le glosso-pharyngien (**n. IX**) se porte en avant, se renfle en un gros ganglion analogue au ganglion d'Andersh (**G. A.**), dont il est sans doute l'homologue.

Ce ganglion, situé sur l'artère faciale (**art. fac.**), est continué en avant par un rameau, continuation du tronc qui passe par-dessus la veine faciale et

duquel se détache le nerf pharyngo-œsophagien (**n. ph. œs. cv.**), qui donne deux branches : l'une destinée à la langue et au pharynx, l'autre à l'œsophage (**br. œs.**).

Avant le ganglion d'Andersh, se détache un filet assez volumineux qui se rend à la région sus-hyoïdienne et au larynx (**n. lar. sup.**). Ce nerf est le laryngé supérieur tel que l'a décrit Couvreur. Un filet anastomotique l'unit à la Ire paire rachidienne cervicale (**f. an.**), en passant par-dessus tous les autres organes vasculo-nerveux de la région.

Sur le ganglion d'Andersh se rend un filet, qui semble correspondre au nerf facial, ce filet (**F**) pénètre superficiellement dans le ganglion, comme on peut s'en convaincre en regardant la préparation dans le faux jour, et en sort pour aller se perdre dans les muscles de la face.

B. *Grand hypoglosse.* — Le grand hypoglosse (**n. XII**), après s'être détaché du troncule qui lui est commun avec le pneumogastrique, se porte en avant et en haut, passe par-dessous l'anastomose du glosso-pharyngien et de la première paire cervicale ($\mathbf{R_1}$) par-dessus les artères carotides externe et interne, par-dessus la veine jugulaire (**v. jug.**), la veine faciale (**v. fac.**), la branche pharyngienne de la IXe paire (**n. ph. œs. Cv.**) et devient satellite de la veine sous-mentale (**v. s. ment.**) qui lui est inférieure jusqu'à son extrémité.

Ce tronc de la XIIe paire, absolument privé de ganglions — apparents du moins — s'anastomose avec la Ire paire cervicale ($\mathbf{R_1}$) par un rameau (**r. an.** $\mathbf{h_1}$) qui passe par-dessus le pneumogastrique (**n. X**) et le filet sympathique (**f. sy. s.**) qui lui est satellite.

Au delà de la veine faciale, se détachent un filet pharyngien (**n. ph.**) et le nerf qui, descendant le long de la trachée, est destiné à l'innervation du syrinx (**n. syr. sup.**).Ce nerf, un peu avant d'arriver à cet organe, vers le tiers inférieur de la trachée, s'unit à son homonyme du côté opposé et, après avoir ainsi marché quelque temps, s'en sépare de nouveau pour donner des filets nombreux qui se rendent aux muscles du syrinx sur lesquels ils s'anastomosent entre eux et avec le filet syringien venu du récurrent issu du vague.

Ces deux filets passent au-dessous de la veine sous-mentale.

C. *Spinal.* — Le nerf accessoire de Willis (**n. XI**), logé tout entier dans le canal médullaire, commence à la hauteur de la IIe paire rachidienne. Il se comporte comme d'habitude, c'est-à-dire que ses filets radiculaires petits augmentent de longueur à mesure que l'on monte vers le tronc commun. Tous se jettent dans un tronc commun situé sur leur côté externe, tronc qui se perd dans le tronc commun sur le milieu de son épaisseur.

Fait à noter : la ligne fictive qui unirait les points d'émergence des filets radiculaires est verticale et située un peu en arrière de la masse commune. La dernière racine du spinal naît d'ailleurs à la même hauteur que le tronc commun.

D. *Nerfs rachidiens.* — Les premières et deuxièmes paires cervicales rachidiennes ($\mathbf{R_1}$ et $\mathbf{R_2}$) s'anastomosent entre elles, avec le sympathique, avec l'hypoglosse et avec le glosso-pharyngien, comme il a été dit plus haut. Je n'ai vu aucun filet unissant l'une ou l'autre au pneumogastrique.

E. *Pneumogastrique.* — Le pneumogastrique (**fig. 55, 56, 57, n. X**), après avoir quitté le tronc commun et l'hypoglosse, se porte en bas, passe sous les anastomoses des IXe et XIIe paires craniennes avec la Ire paire rachidienne, s'accole à l'artère carotide (**fig. 55, 56, 57, art. car.**) sur laquelle il passe et chevauche parallèlement à ce vaisseau, entre cet organe et la veine

jugulaire, qui, interne dans la région supérieure, devient bientôt externe jusqu'à son entrée dans le thorax (1).

Arrivé au point où l'artère carotide donne l'artère vertébrale (2), le pneumogastrique se renfle pour donner le ganglion de Couvreur (**fig. 56, n. G. Cv.**) et se continue pour passer par-dessus la bronche, par-dessous les vaisseaux cardiaques et cardio-pulmonaires, pour se porter sur l'œsophage (**fig. 57, 58, Œ.**).

Il est de toute nécessité d'insister sur le détail des filets qui se détachent du ganglion de Couvreur et de la région environnante, parce qu'ils révèlent *anatomiquement* une des propriétés *physiologiques* du pneumogastrique, qui est celle d'être *vaso-moteur*, propriété jusqu'alors accordée au seul sympathique.

Du ganglion de Couvreur naît un mince filet (**fig. 56, f.**) qui se rend aux glandes accolées de la base du cou, que l'on a désignées sous le nom de glande thyroïde ou de thymus.

Au-dessous du ganglion de Couvreur naît un petit filet qui se divise bientôt en deux branches dont l'une (**fig. 56,** α) supérieure, verticale, dirigée de bas en haut, s'accole à la carotide qu'elle innerve.

L'autre (β), satellite de l'artère vertébrale après avoir reçu ou donné une anastomose à un filet venu des nerfs rachidiens — j'y reviendrai — s'accole à cette artère et l'innerve ainsi que quelques-unes de ses branches qui traversent les espaces internerveux du plexus brachial.

Un peu plus bas, le tronc du pneumogastrique lui-même s'anastomose avec les dernières paires cervicales rachidiennes (**fig. 56, a. r.**) par l'intermédiaire d'un long filet qui passe au-dessous de l'artère vertébrale et rejoint le tronc du vague au niveau de l'artère thyroïdienne inférieure (3).

A ce même niveau naît le filet cardiaque (**fig. 56, 57, n. card. v.**) qui passe par-dessus l'artère thyroïdienne inférieure, chemine dans les tissus environnants, passe sous le tronc brachio-céphalique, se loge dans le sillon formé par la veine pulmonaire et le tronc brachio-céphalique pour gagner le cœur dans la région du sillon auriculo-ventriculaire.

(1) Chez *Conurus murinus*, l'artère carotide est située sur le côté externe du cou et non pas au-devant des vertèbres, sur la partie médiane et au-dessous des muscles, comme on l'observe chez la majeure partie des Oiseaux.

Les rapports du paquet vasculo-nerveux sont les suivants :

Tiers supérieur du cou : veine interne, artère moyenne, nerf externe; reste du cou : artère interne, nerf moyen, veine externe; région thoracique supérieure : artère antérieure, nerf moyen, veine postérieure et inférieure.

(2) On s'étonnera sans doute de voir l'artère vertébrale, ainsi que la thyroïdienne inférieure, naître de la carotide primitive et non pas de l'artère sous-clavière. Disons que, chez les Oiseaux, il n'est pas rare de trouver semblable différence. Un travail sur la circulation s'impose chez ces animaux, que l'on a pendant longtemps rapprochés des Mammifères et que l'on sait aujourd'hui être voisins des Reptiles, et n'avoir aucun lien de parenté avec les Mammifères, si ce n'est le premier terme ancestral et uniquement celui-là.

(3) Bien que rien ne m'y autorise, je désigne sous le nom d'artère thyroïdienne inférieure l'artère qui, née de la carotide primitive, se porte à la partie inférieure de la trachée qu'elle remonte ensuite. C'est une mauvaise appellation, je le sais, mais comme l'artère semblablement placée chez l'homme porte le même nom, je ne saurais le changer, puisque j'estime qu'une étude rationnelle de la circulation s'impose. Il faudrait tout refaire, ou tout laisser dans les mêmes conditions. C'est ce dernier parti que je prends. Je désigne également sous le nom d'artère thymo-thyroïdienne, pour la différencier de la précédente, celle qui se rend aux glandes désignées sous ce nom.

De ce nerf cardiaque se détache un filet qui passe par-dessus l'artère thyroïdienne inférieure et se rend à la veine jugulaire (**fig. 56, 57, n. jug. v.**), tandis qu'un autre rameau passe sous l'artère thymo-thyroïdienne pour se rendre aux glandes thymus et thyroïde (**fig. 56, n. th. th.**).

Un autre filet, également détaché du nerf cardiaque, se porte semblablement sur la veine jugulaire. Ce nerf s'anastomose avec le précédent et avec des filets sans doute sympathiques, fournis par la branche anastomotique des dernières paires rachidiennes cervicales.

Il se porte ensuite sur la veine pulmonaire (**fig. 56, 57, V. P.**). Là, il s'anastomose avec des filets fournis par la branche cardiaque du pneumogastrique et se perd dans le plexus ainsi formé.

Un peu plus bas, naît du tronc du pneumogastrique un petit filet qui se porte sur le nerf récurrent (**fig. 56, f. v. r.**), mais dont le trajet est satellite d'une artère destinée aux parois des sacs aériens thoraciques supérieurs, artère innervée par ce nerf.

Le tronc du pneumogastrique (**n. X**) donne un peu plus bas un gros rameau (**fig. 56, 57, n. r.**) qui se recourbe en haut et innerve l'œsophage. Il se porte sur le jabot et là se divise en branches toujours satellites des artères. Ces branches sont toutes latérales à un tronc commun qui est le récurrent, lequel se continue sans ligne de démarcation avec le nerf pharyngo-œsophagien issu du glosso-pharyngien.

De ce nerf récurrent partent de petits rameaux destinés à l'œsophage (**fig. 56, 57. f. œs.**) et un mince filet filiforme qui se rend au syrinx (**fig. 56, 57, n. syr. inf.**).

Le tronc du vague présente l'anneau de Vieussens très large. Le ganglion sus-bronchique semble faire défaut, car je ne l'ai vu ni à droite ni à gauche.

Au-dessous de l'anneau de Vieussens (**fig. 57, an. Vieus.**) apparaissent un très grand nombre de filets anastomosés entre eux et formant le plexus pulmonaire (**fig. 57, pl. pulm.**).

Les deux troncs réunis et fusionnés se divisent de nouveau pour former le plexus œsophagien inférieur et le plexus stomacal sur le gésier. Ce plexus n'a rien de particulier qui permette de le différencier de celui des autres Oiseaux. Il présente au niveau du duodénum un gros ganglion initial qui semble être le premier terme du nerf intestinal.

Pour bien comprendre la manière dont se comporte le nerf intestinal des *Conurus* en particulier et des Perroquets en général, il faut d'abord avoir une idée exacte de la disposition du tube digestif.

Supposons le tube digestif complètement déroulé, replions-le en six anses égales, toutes irradiant autour d'un point fixe (sch. ci-contre). La première, complète, commence au gésier et est occupée par le pancréas. La sixième, incomplète, n'a qu'une branche, qui est la branche rectale.

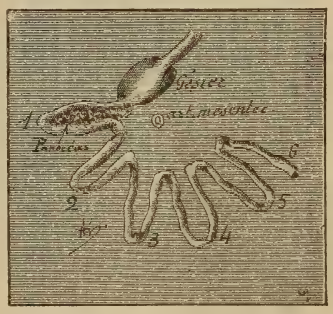


Fig. 13. — Schéma de l'intestin du *Conurus murinus*.

Le point fixe est représenté par l'artère mésentérique dont les ramifications pénètrent dans ces anses.

Ceci posé, voyons comment se comporte le nerf intestinal.

Le plexus stomacal, après avoir donné le ganglion initial (**fig. 58, g. init.**), se continue sur la première portion du duodénum, puis, arrivé au niveau du pancréas, il donne un filet nerveux qui se porte à la partie supérieure de la branche opposée de l'anse intestinale.

Ce filet très fin, assez difficile à isoler, est l'origine du nerf intestinal (**fig. 58, n. int.**).

Ce nerf s'accole à l'intestin, parcourt la seconde anse intestinale, et se porte dans un ganglion situé, non plus sur l'intestin, mais au milieu du plexus mésentérique (**fig. 58, pl. mes.**), sur la ligne médiane de l'angle que forme la troisième anse. Ce ganglion correspond au ganglion quadrangulaire du Chouca. Ce nerf se continue et se comporte semblablement pour la quatrième anse.

Pour occuper ces différentes positions, le nerf intestinal est obligé de décrire un trajet circulaire autour des artères issues de la mésentérique inférieure.

De chaque ganglion naît un rameau qui marche parallèlement à l'artère et au filet sympathique qui l'accompagne.

De ce rameau naissent de petits filets qui se portent sur l'intestin.

Des ganglions viennent des filets qui s'anastomosent entre eux et avec le plexus mésentérique sympathique.

Après la quatrième anse, le nerf intestinal s'accole à l'intestin qu'il suit jusqu'au milieu de la cinquième anse. Là, après avoir fourni un ganglion et un filet à l'intestin, il remonte de nouveau et s'accole à l'intestin qu'il va suivre jusqu'au cloaque. A ce niveau, il se continue par le filet qui l'unit au sympathique. Il donne un filet qui, arrivé sur le cloaque, forme un très riche plexus ganglionnaire.

F. *Sympathique.* — Chez *Conurus murinus*, le sympathique cranio-cervical présente un énorme ganglion triangulaire (**fig. 55, S. g. C. S.**) situé entre la moelle, le tronc commun aux IXe, X^e^ et XIIe paires, et le nerf auditofacial au-dessus, beaucoup plus rapproché de ce dernier que des précédents.

De l'angle le plus interne part un filet qui pénètre dans le crâne et que je n'ai pas suivi (**1, fig. 55**).

De l'angle externe part un autre filet qui se rend sur l'artère faciale (**2, fig. 55**).

De l'angle inférieur, naissent :

1° Un filet (**3, fig. 55**) qui pénètre dans le crâne et que j'ai pu suivre jusque sur la veine vertébrale et l'artère cérébelleuse moyenne.

2° Le tronc même (**4, fig. 55**) du sympathique cervical gros et court, qui se renfle pour donner un ganglion petit, ovale (**5, fig. 55**), au moment où il passe par-dessus le tronc commun. Ce sympathique cervical s'engage dans le canal vertébral, et passe par-dessus les nerfs rachidiens avec lesquels il est uni par une anastomose très courte qui part du ganglion sympathique pour se porter sur le tronc formé par les racines rachidiennes après leur réunion.

Du ganglion situé sur le tronc commun aux derniers nerfs craniens part un mince filet filiforme (**fig. 55. f. sy. S.**) qui, d'abord satellite du nerf vague, se porte sur la veine jugulaire au moment où le pneumogastrique l'aborde pour suivre son trajet.

Le sympathique cervical (**S. ap. vert.**) descend sans aucune modification jusqu'au niveau des derniers nerfs rachidiens (avant le plexus brachial).

Ces derniers nerfs, comme je l'ai déjà dit à propos du pneumogastrique,

s'anastomosent ensemble et envoient un filet (**fig. 56-57, a. r.**) qui se porte sur le tronc du vague au-dessus du ganglion de Couvreur. Ce même tronc envoie à la veine jugulaire un rameau qui s'anastomose sur ce vaisseau avec les filets issus du vague.

Au niveau de chaque nerf du plexus brachial (**fig. 56-57, pl. br.**), le sympathique présente d'énormes ganglions qui s'accolent à ceux-ci, et leur envoient des filets.

Entre les nerfs du plexus, de fins tractus nerveux forment une sorte de plexus secondaire (Cf. fig. 40, *Corvus corone*).

Du ganglion situé sur le dernier nerf du plexus part un filet qui semble naître du nerf lui-même, décrit une courbe à concavité interne et, gagnant la veine cave supérieure, s'accole à celle-ci pour aller innerver le cœur, sur le sinus (**fig. 56-57, n. card. sym.**).

Le sympathique dorsal est formé, comme chez les autres Oiseaux, d'une série de ganglions situés dans les espaces intercostaux (**fig. 59**).

Une énorme anastomose (**fig. 57, 59, A**) réunit le premier ganglion dorsal au dernier nerf du plexus brachial.

Chaque ganglion est ensuite réuni au suivant par deux anastomoses qui forment anneau autour de la tête costale. En outre, de chacun d'eux partent un ou deux filets, quelquefois davantage, qui se portent en avant et en dedans sur le côté externe de la colonne vertébrale. Ces filets s'anastomosent entre eux et avec d'autres venus des rameaux intermédiaires disposés en anneau autour de la côte.

Tous ces filets forment un immense plexus ganglionnaire dont la description, ganglion par ganglion, serait fastidieuse, puisque nous l'avons faite pour certains types et qu'en définitif il est construit sur le même plan fondamental.

Ce qu'il importe cependant de remarquer, c'est que les filets d'origine des deux nerfs grands et petits splanchniques sont absolument fusionnés, entremêlés, et que l'on ne peut distinguer celui-ci de celui-là qu'au moment où chacun d'eux acquiert son autonomie.

Des ganglions intervertébraux partent des filets qui se portent sur les muscles intercostaux ; certains même les traversent et vont sans aucun doute se perdre sur les parois des sacs aériens sous-pectoraux.

Le nerf grand splanchnique (**fig. 59, n. g. spl.**) se dégage — et mérite véritablement son nom — sur l'artère cœliaque qu'il suit dans toutes ses ramifications, innervant ainsi le foie, le gésier, la rate et le pancréas.

Le nerf petit splanchnique (**fig. 59, n. p. spl.**) apparaît sur l'artère mésentérique supérieure qu'il suit également dans toutes ses subdivisions. Il s'anastomose, non seulement — dans ce trajet — avec le grand splanchnique, mais encore avec le nerf intestinal.

Des filets, émanés du petit splanchnique et du plexus d'origine qui lui est commun avec le grand splanchnique, se portent sur les capsules surrénales, sur l'ovaire et le rein. Ils forment à la surface de ces organes des plexus dont le terme ultime est un nerf qui, accolé à l'uretère, l'accompagne jusqu'au cloaque ; il se perd dans le plexus péricloacal (**fig. 59, pl. per. clo**).

La région lombo-sacrée présente une série de petits ganglions, mais l'un d'eux, situé au niveau de l'artère rénale, est très volumineux, allongé et fournit spécialement à cette artère et au rein.

Chaque ganglion est situé sur le côté de la colonne vertébrale et en avant des trous de sortie des nerfs rachidiens.

Non seulement ces ganglions envoient des rami-communicantes (1 ou 2) à chaque nerf rachidien correspondant, mais encore ils sont unis à ceux du côté opposé par une anastomose très fine qui franchit horizontalement la colonne vertébrale.

Les derniers ganglions de la fossette rénale donnent des filets qui se portent en avant et en bas, s'unissent pour former un rudiment de sympathique médian (**fig. 59, sym. med.**) qui suit le trajet de l'artère qui se rend sur l'intestin, pour se fusionner avec le nerf intestinal.

Les derniers ganglions vertébraux, situés dans la région coccygienne, s'unissent à leurs homonymes du côté opposé, envoient des rami-communicantes aux nerfs rachidiens et finalement se perdent sur le cloaque en formant le plexus ganglionnaire péricloacal (**fig. 59, pl. per. clo**).

Obs. X. — Perroquet (*Ara Severus*) [Lin.] (Pl. IV, **fig. 60-67**).

Lorsqu'on recherche sur l'*Ara Severus* le tronc commun décrit chez certains autres Grimpeurs, tel que *Conurus*, par exemple, on est tout étonné de ne le pas rencontrer, et de voir que l'accessoire fait défaut, du moins en apparence.

On voit en effet un anneau nerveux (**fig. 60, An.**), mal formé du côté de la moelle, dont la branche supérieure représente certainement le glosso-pharyngien (**fig. 60, n. IX**).

La branche inférieure est un tronc volumineux (**fig. 60, tr. c.**) qui donnera une grosse anastomose au nerf de la IXe paire, et duquel sortiront plus loin le pneumogastrique et l'hypoglosse.

L'extrémité médullaire s'accole en haut au glosso-pharyngien et s'étale en éventail. On voit très nettement de petites racines naître de la moelle à différents niveaux. Ces racines, très fines et très courtes, ne sont pas visibles à l'œil nu. Pour les apercevoir, il faut exercer une légère traction sur le tronc nerveux, avec un grossissement de huit ou dix à la loupe. On les voit alors très manifestement se détacher en blanc sur le fond noirâtre produit par l'accommodation oculaire. Ces racines en éventail représentent l'ensemble du pneumogastrique et du spinal.

A. *Glosso-pharyngien.* — Le glosso-pharyngien (**n. IX**) naît de la moelle par plusieurs racines très fines, visibles seulement au moyen du subterfuge indiqué plus haut. Il se porte en avant et en bas, reçoit du pneumogastrique une grosse anastomose (**fig. 60. an. st.**) et passe par-dessus le ganglion sympathique supérieur (**fig. 60, S. g. C. S.**). Je n'ai vu aucun renflement représentant le ganglion d'Andersh.

Au niveau du ganglion cervical naît un petit filet très grêle (**fig. 60**), qui s'insinue au-dessous de tous les organes vasculo-nerveux de la région et se rend au muscle grand droit antérieur du cou.

Du tronc du glosso-pharyngien part, en avant, un nerf qui se porte sur les muscles de la face et semble être le facial (**fig. 60, F**). Je dis « semble », parce que je n'ai pas vu l'équivalent de l'audito-facial au niveau de la moelle. Il est possible que, n'étudiant pas les VIIe et VIIIe paires craniennes, je les aie sacrifiées en dégageant le tronc de la IXe paire.

Le tronc du glosso-pharyngien (**fig. 60, n. IX**) se porte ensuite en avant et gagne la région laryngée après avoir donné un filet à la corne de l'hyoïde (**fig. 60, f. hy.**) et un filet pharyngo-œsophagien (**fig. 60-61, n. ph. œs. Cv.**) qui descend sur cet organe.

B. *Grand hypoglosse.* — Le grand hypoglosse (**fig. 60, n. XII**) se dégage

du tronc du vague au-dessous du ganglion cervical supérieur sympathique (**fig. 60, S. g. C. S.**), descend le long de la veine jugulaire (**fig. 60, v. jug.**), passe par-dessus le rameau du grand droit antérieur du cou (**fig. 60, f g.**), le vague (**fig. 60, n. X**), la carotide (**fig. 60, car. pr.**) primitive, le rameau pharyngo-œsophagien (**fig. 60, n. ph. œs. Cv.**) et se porte vers la base de la langue. Un mince filet se rend au larynx.

Dans ce trajet, il envoie à une glande salivaire (sous-maxillaire, de par sa position) un rameau filiforme (**fig. 60, f. sal.**) qui est le rameau le plus superficiel de tous les nerfs de cette région.

Au niveau de la trachée, il donne une branche (**fig. 61, n. syr. sup.**) qui descend le long du tube aérifère jusqu'au syrinx (**fig. 61, Syr.**) qu'il innerve. Vers le tiers inférieur de son parcours, il semble accolé à son homonyme du côté opposé (**fig. 61**) dont il n'est séparé que par l'artère du muscle long trachéal.

C. *Spinal.* — Ce nerf (**fig. 60, n. XI**) semble faire défaut, tant il est réduit. Il faut considérer comme tel les racines les plus inférieures du tronc commun aux nerfs de la Xe et XIIe paires.

D. *Pneumogastrique.* — Le pneumogastrique (**fig. 60-61, n. X**) naît de la moelle par un tronc qui lui est commun avec l'accessoire de Willis. Ce tronc, au niveau du ganglion sympathique cervical supérieur, qui est situé au-dessous, envoie une énorme anastomose (**fig. 60, an. st.**) au glosso-pharyngien, puis donne un petit nerf qui se rend sur les tissus environnants (**4, fig. 60**). Se dégageant alors du grand hypoglosse (**n. XII**), le pneumogastrique s'incurve brusquement en bas, passe sous ce nerf, sous un rameau du sympathique (**fig. 60, r. jug. symp.**) et sous la veine jugulaire (**fig. 60, v. jug.**) à laquelle il s'accole pour descendre le long du cou jusqu'à l'entrée du thorax. Là, il donne le ganglion de Couvreur (**fig. 61, 63, 64, n. G. Cv.**).

De ce ganglion naissent de petits filets qui se rendent aux tissus et aux organes environnants (corps thyroïde, etc.), ainsi que le nerf cardiaque (**fig. 61, 62, 63, 64, n. card. v.**).

Le nerf cardiaque gauche (**fig. 63, 64, n. card. v.**), plus superficiel que tous les autres nerfs et vaisseaux de la région, se porte sur l'artère pulmonaire (**fig. 64, A. P.**) qu'il suit jusqu'au sillon auriculo-ventriculaire droit.

Le nerf cardiaque droit (**fig. 61, 62, 63, n. card. v.**) passe par-dessus l'artère pulmonaire homonyme, par-dessous la crosse aortique (**fig. 61, 62, 63, Cr. Ao.**) et, s'accolant au bord gauche de l'aorte ascendante, gagne le sillon auriculo-ventriculaire gauche (**fig. 63**).

Nous verrons plus loin comment ces filets se comportent sur le cœur.

Le tronc du vague se continue jusqu'au ganglion sus-bronchique (**fig. 61, 62, 63, 64, g. s br.**) duquel se détachent un certain nombre de rameaux.

1° A gauche, le nerf récurrent (**fig. 64, n. r.**) qui va sur le jabot s'anastomoser avec le nerf pharyngo-œsophagien issu du glosso-pharyngien.

Du récurrent part un filet long et grêle qui, au-dessus du syrinx (**fig. 64, f. sy. v.**), atteint la trachée qu'il remonte jusqu'à la moitié de sa hauteur.

2° A droite, le récurrent (**fig. 61, 62, 63, n. r.**) se comporte de même, mais passe sous la crosse aortique (**Cr. Ao.**).

La branche montante du récurrent droit donne naissance à un filet qui gagne l'aorte ascendante (**fig. 61, 62, 63, f. ao. as.**), s'accole à elle, après avoir donné un filet à l'artère pulmonaire (**fig. 63, f. pul.**) et atteint le sillon auriculo-ventriculaire.

Le tronc du vague se continue en donnant les filets qui, anastomosés entre eux, forment les plexus pulmonaires (**fig. 64, pl. pulm.**).

En arrière du cœur, les deux troncs du vague se réunissent sur l'œsophage. Au moment de la fusion, se détache de chacun d'eux un nerf (**fig. 65, n.**) qui se porte à la rencontre de celui du côté opposé pour se fusionner avec lui. Ce tronc unique (**fig. 65, nt.**), volumineux, qui représente le ganglion de Bidder, a l'aspect d'un gros ganglion très allongé, offrant par endroit des renflements, desquels partent des filets qui descendent sur les ventricules (**fig. 65, f. v.**).

Nous avons vu plus haut que les nerfs issus des ganglions de Couvreur et du récurrent droit se portaient sur la partie antérieure du sillon auriculo-ventriculaire. Comment se comportent-ils ensuite ?

Le nerf cardiaque gauche (**fig. 63, n. card. v.**) s'étend dans le sillon antérieur droit après s'être anastomosé avec le filet (**fig. 63, f. ao. as.**) venu du récurrent. Ces nerfs forment là un véritable plexus circulaire (**fig. 63, 65, pl. cir.**) qui va se terminer dans le pseudo-ganglion de Bidder (**fig. 65**). Le nerf issu du côté droit se porte sur le sillon gauche et entoure le cœur comme le précédent, mais dans le sillon gauche. De ces plexus naissent des nerfs, surtout volumineux et visibles à la face postérieure du cœur, qui descendent à la surface des ventricules jusqu'à la pointe du cœur.

Çà et là, quelques petits filets très minces, rares et à peine visibles, remontent sur les oreillettes dont l'innervation, comme nous le verrons plus loin, est faite entièrement par le système sympathique.

Le pneumogastrique forme ensuite sur la portion inférieure de l'œsophage, ainsi que sur le gésier, le plexus que nous sommes accoutumés d'y rencontrer.

L'intestin, qui peut être schématisé comme celui du *Conurus murinus*, présente également six anses (**fig. 66**).

La première, pancréatico-duodénale, est franchie transversalement par le nerf intestinal (**fig. 66, n. int.**) très mince, très grêle, difficile à voir.

Le nerf s'accole tout le long de la seconde, et présente au niveau des troisième et quatrième, cinq ou six ganglions desquels naissent des filets intestinaux et des filets anastomotiques pour le plexus sympathique mésentérique.

Ces ganglions et leurs rameaux intermédiaires s'enroulent en spirale autour de l'axe fictif du cône vasculo-nerveux mésentérique.

S'accolant ensuite à la portion terminale de l'intestin, il gagne le sympathique vertébral.

E. *Sympathique.* — Le ganglion cervical supérieur (**fig. 60, S. g. C. S.**) est situé au-dessous de l'anneau d'origine du glosso-pharyngien et du vague. Étoilé et irrégulier, un de ses rameaux supérieur se perd sur le cerveau (**fig. 60**, α); un autre est satellite de la carotide interne qu'il accompagne (**fig. 60**, β).

Bien que ce ganglion ne soit uni aux troncs des IXe et Xe paires que par du tissu conjonctif, il enveloppe ces derniers dans des filets qu'il émet à leur niveau.

L'un de ces rameaux (**fig. 60**, γ) se perd dans les tissus environnants ; un autre passe à travers l'anneau glosso-pharyngo-vague et, arrivé en avant et en dehors du vague, se divise en deux ramuscules.

L'un innerve la veine jugulaire (**fig. 60**, δ), l'autre (**fig. 60, r. jug. symp.**) s'y accole et l'accompagne jusqu'à sa bifurcation, l'innervant seulement à ce

niveau, ainsi que la carotide primitive (**fig. 60, f. car. s.**) qui se bifurque juste au-dessous en carotides interne et externe.

Enfin, un rameau plus volumineux que les autres constitue le tronc vertébral (**fig. 60, n. ap. vert.**) qui, satellite de l'artère homonyme, s'engage dans les troncs des apophyses transverses, présentant un ganglion (**g**) au niveau de chaque nerf rachidien, avec lequel il entre en relation.

Au niveau du plexus brachial (**fig. 61, 64, pl. br.**), les ganglions, extravertébraux, sont plus volumineux. De celui qui est situé sur le dernier nerf du plexus part un filet (**fig. 61, 62, 64, n. card. s.**) qui, à droite et à gauche, se comporte de la même façon.

Après s'être porté en dehors, il revient en dedans en s'accolant aux vaisseaux veineux cardiaques. Il envoie un filet anastomotique au ganglion sus-bronchique (**fig. 61, 62, 64, f. a. g. c.**), un autre au pneumogastrique (**fig. 61, 62, 64, f. s. v.**) dans la région du plexus pulmonaire (**fig. 64, pl. pulm.**) située entre la veine cave supérieure et la veine pulmonaire à gauche, l'artère pulmonaire à droite ; un autre enfin sur la veine cave (sinus) à droite, et sur la veine pulmonaire à gauche (**fig. 62, 64**). Ce dernier rameau, arrivé au niveau de l'oreillette, se résout immédiatement en un plexus qui semble se perdre dans le sillon auriculo-ventriculaire, et s'anastomoser avec les quelques rares filets venus du vague (**fig. 61, 62, 64, s. c.**).

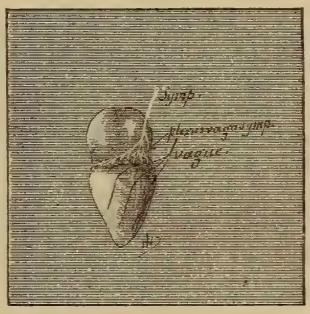


Fig. 14. — Schéma de l'innervation du cœur chez *Ara severus*.

S'il est permis de dire que les oreillettes reçoivent leur innervation du sympathique seulement et que les ventricules la reçoivent du pneumogastrique, il est impossible de dire, dans la région du sillon, quel est le domaine de l'un ou de l'autre système. Il semble qu'il y ait deux cœurs : l'un auriculaire, sous la dépendance du sympathique, l'autre ventriculaire, sous la dépendance du pneumogastrique, réunis par un espace intermédiaire (sillon) sous la dépendance d'un système mixte vago-sympathique (**Cf., fig. 14**).

Le sympathique dorsal est formé d'une série de ganglions intercostaux. Le premier est réuni au dernier nerf du plexus brachial par un gros tronc (**fig. 67, gr. tr.**).

Les cinq premiers ganglions ont des rameaux intermédiaires disposés en anneaux. Chacun d'eux donne un certain nombre de filets qui s'anastomosent en un plexus ganglionnaire et forment le nerf grand splanchnique (**fig. 67, n. g. spl.**).

Les 6e, 7e et 8e ganglions sont réunis par des rameaux intermédiaires simples qui passent tous au-devant de la tête de la côte. De ces ganglions partent des filets qui s'anastomosent entre eux et avec les plexus du grand splanchnique pour former le petit splanchnique.

Ces ganglions donnent en dehors des filets vaso-moteurs aux artères intercostales correspondantes.

Le grand splanchnique suit comme toujours le tronc cœliaque et ses ramifications. Je n'ai vu au niveau du foie aucun filet nerveux pneumogastrique. Tous sont sympathiques (**fig. 66**).

Le petit splanchnique (**fig. 67, n. p. spl.**) forme sur les capsules surré-

nales, sur le testicule ou l'ovaire, un plexus ganglionnaire (**pl. c. r.**) et s'en détache pour suivre l'artère mésentérique et ses divisions jusqu'à l'intestin, s'anastomosant aussi avec le nerf intestinal.

La région lombo-sacrée n'offre rien de particulièrement différent de ce que l'on a observé chez les autres oiseaux. Cependant je n'ai pas vu, chez *Ara severus*, les filets transversaux que j'ai notés chez *Conurus*.

Les nerfs des derniers ganglions, logés dans la fossette rénale, s'anastomosent entre eux et forment un véritable plexus hypogastrique qui innerve, non seulement le rein, mais ses conduits efférents.

Les deux derniers ganglions de la même région donnent en dedans deux filets qui s'unissent sur la ligne médiane et se fusionnent en un ganglion unique qui reçoit une anastomose du plexus hypogastrique et envoie des filets au rectum. Ce ganglion est suivi d'un autre qui envoie des filets au rectum et qui continue le tronc précédemment formé par un filet qui est le nerf intestinal (**fig. 67, n. int.**).

Tous ces filets se portent sur le cloaque, s'anastomosent entre eux et avec les dernières ramifications du plexus hypogastrique, formant le plexus péricloacal (**fig. 67, pl. per. clo**) non ganglionnaire qui fournit à cet organe et à la glande du croupion.

Obs. XI. — Perruche (*Paleornis rosa*) [Boddaert] (Pl. IV, **fig. 68-70**).

Chez cet animal, qui m'est arrivé considérablement mutilé, il ne m'a été possible d'étudier que l'innervation du cœur et le sympathique vertébral. C'est dans cet ordre que les dissections seront décrites.

I. *Innervation du cœur.* — Le cœur du *Paleornis rosa* est innervé comme celui de tous les autres Oiseaux par les deux systèmes sympathique et pneumogastrique.

α) *Pneumogastrique.* — Le pneumogastrique (**fig. 68, n. X**) accolé à la veine jugulaire descend le long du cou. A son entrée dans le thorax, il se porte en dedans et dans l'angle formé par la carotide primitive et la veine axillaire, il se renfle pour donner le ganglion de Couvreur (**fig. 68, n. G. Cv.**). De ce ganglion part un nerf qui se porte en dehors et en bas, forme une boucle à concavité interne et, chevauchant à l'intérieur même des tissus environnants, se porte sur la branche antérieure de la crosse aortique (**fig. 68, n. card. v.**). Ce nerf cardiaque s'y accole, gagne le sillon auriculo-ventriculaire où il forme un plexus, et, satellite des artères coronaires, les suit jusqu'à leurs dernières ramifications.

Détail important : *Ces filets innervent les ventricules, tandis qu'aucun filet ne se rend sur les oreillettes.*

Le tronc du pneumogastrique se continue et présente sur son trajet le ganglion sus-bronchique (**fig. 68, g. s. br.**) suivi de l'anneau de Vieussens (**fig. 68, an. Vieus.**).

Du ganglion sus-bronchique se détache le nerf récurrent (**fig. 68, n. r.**) destiné à l'œsophage.

Passé l'artère carotide, un petit filet se détache en dedans et en haut, qui innerve le syrinx (**fig. 68, n. syr. inf.**).

De l'anneau de Vieussens naissent des filets qui pénètrent dans le poumon et y forment le plexus pulmonaire (**fig. 68, pl. pulm.**). Le tronc du vague passe au-dessous de la veine cave supérieure et, après avoir envoyé à l'œsophage des filets qui s'anastomosent en plexus sur cet organe, s'unit au tronc du côté opposé pour former un tronc unique qui se subdivise

bientôt et donne naissance aux plexus de la partie inférieure de l'œsophage (**fig. 69, pl. œs.**).

Du nerf droit, un peu avant sa réunion avec le nerf gauche, se détache un filet gros et court qui, à la partie postérieure du cœur, se porte sur le sinus et pénètre dans un renflement qui semble représenter le ganglion de Bidder (**fig. 69, n. card. inf.**).

A ce ganglion aboutit également un filet sympathique (**fig. 68, 69, n. card. symp.**) duquel partent des filets destinés à l'oreillette droite (partie postérieure). Un seul se rend sur le ventricule.

β) *Sympathique.* — Du dernier nerf du plexus brachial (**fig. 68, pl. br.**) part un rameau qui se dirige en bas, en avant et en dedans, passe sous l'artère axillaire, atteint la veine de même nom, passe au-dessous de la veine jugulaire, s'accole à la veine cave supérieure, passe au-dessous d'elle et gagne la partie postérieure du cœur. Ce rameau donne une branche anastomotique au pneumogastrique au niveau de l'anneau de Vieussens (**fig. 68**). Lorsqu'il a atteint le cœur, le rameau cardiaque (**fig. 69, n. card. symp.**) s'accole au sinus veineux, le suit jusqu'à sa base et se perd dans le ganglion de Bidder, volumineux et bien visible. De ce ganglion partent de nombreuses branches qui innervent l'oreillette droite. Une seule en naît qui innerve le ventricule droit. Une autre pénètre dans l'intérieur des tissus et semble s'anastomoser avec le ganglion de Ludwig. Sur tout son trajet, ainsi que sur celui du nerf cardiaque sympathique, se rencontrent de nombreux petits ganglions.

II. *Sympathique vertébral.* — Le sympathique cervical est représenté par un cordon ganglionnaire logé dans le canal vertébral et satellite de l'artère homonyme.

Le ganglion sympathique est accolé au nerf rachidien à une courte distance, en dehors, des ganglions de ce nerf.

Le sympathique dorsal, tout entier extravertébral, est formé par une série de ganglions logés dans les espaces intercostaux, qui tous présentent ce caractère d'être réunis les uns aux autres par deux rameaux intermédiaires; l'un supérieur, l'autre inférieur à la côte.

Des Ve, VIe et VIIe ganglions naissent des filets qui se portent en bas, en dedans et en avant, s'anastomosent entre eux, présentant des ganglions en certains points d'anastomose, et gagnent l'aorte, à la surface de laquelle ils forment un plexus propre (*nervi vasorum*) et un autre à mailles plus allongées, ganglionnaire, qui donne le nerf grand splanchnique (**fig. 70, n. g. spl.**).

Le nerf petit splanchnique (**fig. 70, n. p. spl.**) naît des VIIIe et IXe espaces intercostaux par plusieurs filets issus du même ganglion, qui s'anastomosent entre eux et se comportent comme ceux du grand splanchnique.

Les deux splanchniques d'un côté sont unis à leurs homonymes du côté opposé.

Le petit splanchnique s'anastomose avec le grand splanchnique au moyen d'un ou plusieurs filets qui se perdent dans les ganglions du premier, situés sur l'aorte.

Au niveau des capsules surrénales et toujours sur l'aorte, les deux splanchniques confondent leurs fibres et forment le plexus solaire, ou du moins son équivalent (**fig. 70, pl. sol.**)

Dans la région lombaire, le sympathique se continue par un cordon ganglionnaire situé en avant et sur la colonne vertébrale elle-même. Chaque

ganglion envoie un filet au nerf rachidien correspondant, plusieurs filets aux ganglions du côté opposé et à l'aorte.

Perdu de vue (à cause du mauvais état de l'animal) au niveau de la région sacrée, le sympathique apparaît au niveau supérieur de la région coccygienne, où il présente sur l'aorte un rudiment de sympathique médian (**fig. 70, symp. med.**) et de chaque côté de ce vaisseau deux filets qui se réunissent au précédent et forment le nerf intestinal que l'on peut suivre sur le lambeau qui tient encore à l'animal (**fig. 70, n. int.**).

Malheureusement, la cause qui avait déterminé la mort de l'animal avait mis hors d'état d'être étudiés toute la tête et les organes mous de l'abdomen, de sorte qu'il ne m'a pas été possible de rechercher l'origine du sympathique et du pneumogastrique dans la tête, ainsi que la manière dont il se comporte sur l'intestin, les reins, le foie et la rate (1).

CHAPITRE II

OBSERVATIONS PHYSIOLOGIQUES.

N. B. — Je n'ai cité qu'une seule expérience sur chacun des organes que j'ai étudiés, ne jugeant pas à propos de répéter plusieurs fois la même chose.

Quelquefois, cependant, il m'a paru intéressant de signaler les accidents survenus au cours de l'observation, d'où la répétition des résections du nerf intestinal et les détails des Xe, XIIe et XIIIe expériences, par exemple.

Expérience I. — *Excitation cardiaque* (*Canard*). — 28 février 1896.

1° Après anesthésie locale du cou, à l'éther, le pneumogastrique droit est mis à nu et excité. Défécation.

2° Longue excitation du vague droit et d'une anastomose rachidienne de la base du cou, à gauche. Le cœur s'affole. Il fait des faux pas à intervalles réguliers.

3° Le pneumogastrique gauche est saisi et isolé. Défécation.

4° Excitation des deux bouts centraux vagues. L'animal a l'air étonné. Il regarde avec anxiété à droite et à gauche, ouvre le bec, fait de larges inspirations et semble beaucoup souffrir. Le cœur tachycardique bat régulièrement 240 pulsations à la minute (moyenne de 4 auscultations).

Un canard indemne ausculté donne 150 pulsations en moyenne dans le même temps.

L'excitation continuant, l'embryocardie s'accuse, mais les faux pas disparaissent.

5° En voulant isoler la chaîne cervico-vertébrale du sympathique, on blesse l'artère homonyme. On sacrifie l'animal en sectionnant le cou, l'hémorragie empêchant de continuer l'expérience.

La tête bâille, inspire et meurt. Le corps respire par larges inspirations.

(1) L'animal, mort de psittacose, m'est parvenu dans un état de décomposition avancée à laquelle seuls ont résisté les troncs nerveux de quelque importance. Il n'est pas douteux que sur un animal frais on ne puisse voir les plexus mieux développés et leurs rapports avec les organes environnants.

Les deux bouts périphériques du vague sont isolés et excités. Malgré la rapidité avec laquelle on a agit (une minute), le cœur bat mal. Il est épuisé. Les muscles se contractent encore.

Au moment de l'excitation des vagues périphériques : défécation. L'excitation de l'intestin donne les mêmes résultats et accuse le péristaltisme. L'animal meurt.

A aucun moment je n'ai obtenu le cri signalé par Couvreur.

Expérience II. — *Excitation cardiaque* (*Coq*). — 21 mars 1896.

Un coq de forte taille est placé sous chloroforme pour éviter non seulement la douleur, mais encore pour annihiler la volonté.

On lève le sternum jusqu'à la pointe du cœur après avoir désarticulé les deux clavicules et l'os coracoïde.

Le nerf cardiaque du sympathique droit est mis à nu ainsi que le tronc du vague au niveau de la base du cou (origine de l'artère vertébrale).

On sectionne et l'on excite. Le temps est compté au métronome = 60.

1re excitation du sympathique. Durée de l'excitation : 38 battements simples. 44 pulsations (diastoles). Repos, pendant le même temps. Pulsations comptées pendant le même temps = 52.

1re excitation du pneumogastrique = 46 pulsations. Repos, 49 pulsations.

2e excitation du sympathique, 39 pulsations. Repos, 48 pulsations.

2e excitation du vague, une douzaine de battements et s'arrête en diastole. L'excitation du sympathique fait mouvoir le cœur de nouveau. Repos.

3e excitation du sympathique, 38 pulsations. Repos, 38 pulsations sans excitation.

3e excitation du pneumogastrique. S'arrête net, puis repart à l'excitation du sympathique. Les nerfs sont fatigués, le péricarde est sec et l'animal est refroidi.

Les excitations successives portées alternativement sur le sympathique et sur le pneumogastrique montrent que le cœur bat avec la même allure que le métronome, soit 38 pulsations en 38 secondes. Le pneumogastrique n'agit plus. On sectionne le vague à gauche. Rien n'est changé.

On refroidit le cœur avec de l'eau froide. Il s'accélère et revient bientôt à 38 pulsations en 38 secondes.

L'animal est excité en portant directement le courant sur le cœur. Rien.

L'animal cyanosé et refroidi est sacrifié par section des deux carotides et des deux jugulaires. Il coule un sang noir et épais.

On note la défécation.

Expérience III. — *Excitation cardiaque* (*Coq*). — 4 avril 1896.

Un coq de forte taille est anesthésié au chloroforme. Le champ opératoire est réduit pour éviter les causes de refroidissement et d'assèchement du péricarde.

On a simplement fait une petite fenêtre sur le côté de la poitrine, au niveau du filet cardiaque sympathique. Le cœur, décollé du sternum qui reste en place, laisse un espace dans lequel on introduit un petit ballon de baudruche communiquant avec un tambour inscripteur de Marey.

Temps : Métronome = 1 battement simple à la seconde.

1° Pendant 10 secondes le cœur bat normalement et donne 165 révolutions cardiaques à la minute.

2° On excite le bout périphérique du sympathique cardiaque : on a 142 révolutions à la minute.

3° On excite le bout périphérique du pneumogastrique : on a 140 révolutions à la minute.

Après quelques minutes de repos, on note :

1° Cœur normal = 120 révolutions à la minute ;

2° Excitation sympathique = 120 révolutions à la minute ;

3° Excitation vague = 120 révolutions à la minute.

L'excitation électrique n'agit donc plus pour augmenter ou diminuer le nombre des révolutions cardiaques.

On observe cependant des variations dans l'amplitude.

Ainsi dans la première expérience : Le cœur normal bat régulièrement indiquant une série de plateaux intermédiaires aux mouvements de diastole et de systole.

Après excitation sympathique, les mouvements de systole sont plus lents et les mouvements de diastole plus brusques. Les centres frénateurs entrent certainement en jeu au moment de la systole ventriculaire.

Après excitation du pneumogastrique, le cœur, en s'accélérant, efface complètement les plateaux situés entre systole et diastole et devient plus saccadé. C'est ainsi que le grand silence est représenté par un plateau brisé, tandis que le petit silence disparaît. Il y a donc accélération de la part du vague.

Dans la seconde expérience, le cœur est fatigué, bat lentement, mais régulièrement, à l'état normal. Tous les temps sont bien accusés. Le grand silence se traduit par un plateau concave et la diastole est légèrement plus longue que la systole.

Après excitation sympathique, le cœur tend à se tétaniser. On a une ligne onduleuse dans laquelle il est fort difficile de voir les divers temps du cœur. Néanmoins, le grand silence est toujours très accusé. Les deux temps diastoliques et systoliques sont très réduits et presque nuls.

Après excitation du pneumogastrique, les phénomènes indiqués par le sympathique s'accusent et le petit silence empiète de plus en plus sur les mouvements du cœur. Diastole et systole dures, saccadées, à peine visibles.

Il semblerait donc résulter de cette expérience que le pneumogastrique jouirait des mêmes propriétés que le sympathique.

La défécation a été observée dans les conditions déjà indiquées (Expériences I et II).

Expérience IV. — *Laparotomie (jeune Pigeon)*. — 17 avril 1896.

A 4 heures du soir, l'animal, nettoyé au savon, à la brosse et à l'éther, est anesthésié avec ce dernier liquide.

L'abdomen est ouvert à gauche, au milieu de l'espace *ilio-symphysien*, longitudinalement sur une longueur de 4 à 5 centimètres, plan par plan.

Le rectum, récliné à droite de l'animal, montre le paquet vasculo-nerveux issu de la bifurcation de l'aorte. Trop petit pour être chargé sans danger d'hémorragie, le nerf est gratté légèrement et détruit avec le paquet adipeux qui l'enveloppe, sur une longueur de 1 centimètre environ, entre la colonne vertébrale et l'intestin.

L'abdomen et la plaie sont largement lavés au sublimé (1 p. 2000). Le plan profond est suturé au catgut, à points perdus. Le plan superficiel est suturé à la soie fine. Pansement iodoformé et collodion iodoformé.

Durée de l'opération : 17 minutes.

L'animal est ahuri, presque comateux et présente pendant toute la soirée des secousses tétaniformes (excitation ou intoxication par l'éther).

Placé sur le côté, il y demeure. On l'enveloppe pour éviter les pertes de chaleur et on le laisse reposer.

18 avril 1896. — 8 heures du matin. — L'animal revient peu à peu à la vie extérieure. Néanmoins il est toujours un peu ahuri.

Dans la cage on constate quelques déjections blanchâtres riches en liquide de même couleur.

L'animal est laissé au repos. On lui donne à manger et à boire.

20 avril 1896. — 2 heures et demie. — L'animal, qui a été reporté dans sa cage, ne semble nullement avoir été opéré. Sauf son pansement, on ne le saurait distinguer des autres pigeons qui sont avec lui.

Les déjections de la veille, séchées, sont verdâtres, analogues aux matières de la diarrhée athrepsique des enfants nouveau-nés.

21 avril 1896. — L'animal est revenu à son état normal. Il boit et mange bien. Légèrement somnolent toute la journée, il cherche à s'envoler lorsqu'on le veut saisir et ne semble nullement incommodé de son opération. Légère diarrhée.

24 avril 1896. — Le pansement est enlevé. Il y a une légère escarre qui tombera d'elle-même. L'animal va bien. Il fuit lorsqu'on veut le prendre. La diarrhée ne se fait plus sentir.

25 avril 1896. — L'animal a l'air souffrant.

26 avril 1896. — Il ne souffre plus.

29 avril 1896. — L'animal est toujours somnolent, quoique guéri. Il ne mange pas.

30 avril 1896. — On le met en liberté.

30 juillet 1896. — Il vole librement dans la cour du laboratoire. Tout est guéri. Son état diarrhéique semble cependant persister.

Expérience V. — *Laparotomie* (*Coq*). — 24 avril 1896.

Un coq de forte taille, de même que le pigeon, est nettoyé et anesthésié avec un mélange d'éther et de chloroforme. Pendant l'opération il se réveille et cherche à fuir, d'où chances d'infection péritonéale, bien que le champ opératoire soit garanti par des compresses aseptiques.

Le rectum est récliné à droite dans la cavité abdominale. Le nerf intestinal se détache en blanc sur le fond sombre. Au niveau de l'artère, il s'échappe sous l'aiguille à dissocier et se brise (en tout ou en partie?).

On le charge de nouveau en amont des cæcums. On le saisit avec des pinces fines et l'on en résèque un fragment de 1 centimètre environ.

L'abdomen est fermé par plans, au catgut n° 2. Au moment où l'on recoud la peau, l'animal se débat et laisse échapper par l'anus un liquide clair analogue à de la salive dans laquelle nageraient quelques filaments blancs verdâtres de matière fécale. Pansement iodoformé comme celui du pigeon.

Durée de l'opération = 25 minutes.

Réveillé, l'animal tremble. On l'enveloppe d'ouate et on le porte au soleil. Observé une heure après, il mange et ne veut plus se laisser approcher. Il conserve l'air ahuri propre aux animaux anesthésiés à l'éther ou au chloroforme.

25 avril 1896. — L'animal supporte bien son opération. État général bon.

On note une inflammation considérable de la région pubienne gauche. Le pansement a été arraché par l'animal.

27 avril 1896. — L'animal va bien.

29 avril 1896. — Légèrement constipé, il chante et ne semble pas malade. L'inflammation pubienne disparaît.

26 juin. — L'animal est diarrhéique.

Nota. — Le même animal a servi le 12 juin 1896 pour l'étude du syringien supérieur (Cf. Expérience X).

Expérience VI. — *Laparotomie (Poule).* — 1er mai 1896.

Sur une poule de forte taille, et avec les mêmes précautions antiseptiques, l'animal est chloroformé et laparotomisé.

On sectionne le nerf intestinal au niveau de la colonne vertébrale et sur son trajet vertébro-rectal.

En dégageant le nerf, on a une hémorragie veineuse facilement arrêtée par tamponnement.

L'abdomen est refermé par quatre plans de sutures au catgut.

Durée de l'opération : vingt minutes.

Poids de l'animal : 1670 grammes.

2 mai 1896. — L'animal semble bien portant; cependant le pansement s'étant défait, on constate du sphacèle sur toute la région abdominale gauche (côté opéré).

Température : 41°,25 à 2 heures du soir.

4 mai 1896. — Même état. Le ventre verdit de plus en plus. Il semble cependant que les digestions ne soient pas troublées. On ne constate ni diarrhée ni constipation. Le fait est difficile à constater, n'ayant pu obtenir le nettoiement de la cage dans laquelle est enfermée la poule.

L'animal fuit quand on l'approche et se défend si l'on cherche à le saisir.

Température : 41°,2.

5 mai 1896. — Même état, mêmes observations. Température : 41°,3.

6 mai 1896. — Même état, mêmes observations. Température : 41°,3.

7 mai 1896. — Même état, mêmes observations. Température : 40°,7.

Le sphacèle diminue. Le centre est jaune cire et non plus vert bronze.

8 mai 1896. — Le ventre n'est plus sphacélé, sauf quelques points aux environs de la plaie. Température : 41°,7.

11 juin 1896. — L'animal est parfaitement remis. Poids 1760 grammes.

26 juin 1896. — On constate de la diarrhée. Ce même jour, l'animal est employé pour l'étude du filet glottique de l'hypoglosse (Cf. Expérience XI).

29 juin 1896. — Diarrhée.

4 juillet 1896. — Diarrhée.

18 juillet 1896. — L'animal pond un œuf de volume normal, expulsé sans difficultés.

15 décembre 1896. — L'animal vit encore librement dans la cour du laboratoire. *Il ne semble nullement avoir subi deux opérations.*

Expérience VII. — *Étude de l'innervation du syrinx (Corneille jeune de l'année) (Corvus corone).* — 1er juin 1896.

L'animal, couché sur le dos, est opéré à gauche, sans chloroforme. Le nerf syringien inférieur est coupé à son origine, près du vague. Plaie suturée profondément et superficiellement au catgut n° 2 (un point pro-

fond et 2 superficiels). Pansement iodoformé et collodion iodoformé.

Durée de l'opération : 10 minutes.

L'animal continue à donner de la voix, mais le son émis est plus rauque.

11 juin 1896. — L'animal est bien remis. Il est plus farouche qu'avant l'opération et fuit lorsqu'on l'approche. Il mange bien, boit de même et crie moins souvent. Il est muet en temps ordinaire. Il ne crie que lorsqu'on l'approche ou que la faim le pousse.

Expérience VIII. — 19 juin 1896.

Sur le même animal, on sectionne le côté droit dans les mêmes conditions.

Durée : 15 minutes.

Très calme pendant l'opération, l'animal pousse quelques cris rauques lorsqu'elle est terminée.

20 juin 1896. — L'animal est muet mais non aphone. Il ne crie plus lorsqu'il a faim. Les sons qu'il fait entendre sont les mêmes que ceux de la veille.

Expérience IX. — 26 juin 1896.

Sur le même animal, on sectionne les nerfs syringiens supérieurs vers le milieu de la trachée. Remis sur pied, l'animal est très fatigué du choc opératoire, bien que l'opération ait à peine duré cinq minutes. Il semble très étonné et fait entendre un bruit analogue à celui d'un clapet.

27 juin 1896. — L'animal, plus craintif que jamais, va bien. Lorsqu'on le saisit, il ne dit rien. Si on l'excite, il fait entendre un son rauque, striduleux. Il est ensuite pris de dyspnée. Il respire bruyamment en projetant son larynx hors de son bec. Il se secoue pour expulser les mucosités qui encombrent sa trachée. La dyspnée dure environ dix minutes, puis il redevient calme.

Dans ces mouvements, la glotte acquiert son maximum d'ouverture.

29 juin 1896. — Même observation.

4 juillet 1896. — Le bruit de clapet tend à disparaître. L'animal tousse et expulse toujours des mucosités de son larynx. Il est très craintif et devient plus méchant.

12 juillet 1896. — Le bruit de clapet est disparu et remplacé par un son spécial, analogue à celui d'une lame qui vibre (musette). La glotte s'ouvre toujours à son maximum, dans les mouvements que fait l'animal, et le pharynx est rempli de mucosités qui l'obstruent facilement.

8 août 1896. — L'animal, blessé dans sa cage, meurt du tétanos.

Expérience X. — *Nerf syringien supérieur* (*Coq*). — 12 juin 1896.

Sur le coq laparotomisé le 24 avril 1896 (Cf. Expérience V) et sans anesthésie, l'animal étant couché sur le dos, la tête est saisie entre les doigts d'un aide qui appuient sur les bulles tympaniques.

Le cou est ouvert, à son quart inférieur, par une boutonnière de 2 centimètres de long.

Les aponévroses sont déchirées à la sonde et la trachée est chargée sur une sonde cannelée en même temps que le paquet vasculo-nerveux qui y est accolé. Le filet nerveux ne pouvant être chargé sur la sonde qui est trop

grosse, on le saisit dans la pince à dents de souris et l'on résèque 1 centimètre environ à droite et à gauche de la masse musculaire du long trachéal et du paquet vasculo-nerveux qui y atteint.

La plaie, épongée avec des tampons aseptiques secs, est fermée au catgut n° 2 par trois points de suture.

Pansement iodoformé.

Durée de l'opération : 5 minutes.

A part quelques signes d'impatience, l'animal, qui pendant ce temps n'a manifesté aucun signe de douleur, demeure absolument muet. A certains moments, on étend le cou pour faciliter la respiration. Le coq a deux ou trois grandes inspirations et respire ensuite normalement.

Détaché et mis sur pied il est étourdi.

Il n'a plus conscience de son équilibre. Lorsqu'on l'approche ou qu'on fait quelque bruit, il fait un grand bond en avant et recule ensuite jusqu'à ce qu'un obstacle l'arrête.

Là, il reste immobile et cesse son mouvement de recul, qu'accompagne d'ailleurs un mouvement circulaire rétrograde, à centre gauche. Il dodeline de la tête, comme pris d'ivresse et, au repos, l'appuie par terre, le cou allongé. Il semble qu'il ne la puisse soutenir.

Le corps se ramasse sur lui-même et se cale sur les tarses et le croupion.

En résumé, l'animal présente tous les symptômes d'une lésion cérébelleuse.

Il demeure environ trois quarts d'heure dans cet état, au bout desquels il a recouvré toutes ses facultés.

La voix, dans cet intervalle, a fait entendre une sorte de gloussement d'abord, puis un véritable cri analogue à ceux qu'il poussait au moment où on l'a attaché sur la planche d'opérations.

Ces cris un peu rauques, saccadés, ont un caractère quasi réflexe.

Lorsque les facultés sont revenues, l'animal crie comme s'il n'avait subi aucune opération.

Les cris qu'il pousse sont semblables à ceux qu'il poussait avant la section de ses nerfs syringiens supérieurs.

13 juin 1896. — L'animal, qui ne semble pas souffrir, chante comme précédemment.

29 juin 1896. — Il chante comme avant.

4 juillet 1896. — Le coq chante comme s'il n'avait subi aucune mutilation. Sa voix est seulement un peu rauque. Il semble légèrement enrhumé. Il n'expulse aucune mucosité de sa trachée.

Expérience XI. — *Filet glottique* (*résection double*) (*Poule*). — 26 juin 1896.

Sur cette poule, laparotomisée le 1er mai 1896 (Cf. Expérience VI), on sectionne le filet glottique du grand hypoglosse.

L'animal semble beaucoup souffrir pendant l'opération faite en quelques minutes, quoiqu'il soit immobile.

Le plancher de la bouche se gonfle, fait saillie en dehors. L'animal est haletant et présente les mêmes signes douloureux que j'ai eu l'occasion d'observer sur des chiens laparotomisés sans anesthésie, ou mal anesthésiés. Tous ces mouvements sont convulsifs.

29 juin 1896. — L'animal glousse comme s'il n'avait subi aucune opération.

4 juillet 1896. — Même observation.

13 juillet 1896. — L'animal n'a pas modifié sa voix. Lorsqu'on le force à émettre un son en même temps qu'on observe sa glotte, on voit que celle-ci ne se ferme plus complètement. Non seulement les bords se rapprochent d'une façon irrégulière (en zigzags), mais encore à chaque émission de voix la glotte est portée en avant.

Sur une poule normale, la glotte, en émettant les mêmes sons, est au contraire portée en bas et tend à se fermer, ce qu'elle peut d'ailleurs faire complètement. A aucun moment, la glotte n'a tendance à être projetée en avant comme dans le cas précédent.

18 juillet 1896. — Pas de modifications vocales.

Expérience XII. — *Section du syringien inférieur* (*Coq*). — 4 juillet 1896.

Sur un coq de forte taille, après avoir préparé un vaste champ opératoire intéressant la région inférieure du cou et la région antérieure du thorax. L'animal est nettoyé et antiseptisé.

Anesthésie au chloroforme, très lente.

Pendant l'opération l'animal, réveillé, a cherché à fuir deux ou trois fois, d'où causes d'infection.

A 3 heures on sectionne la peau et l'aponévrose sous-jacente. On relève, en haut, le jabot, après avoir déchiré à la sonde mousse ses adhérences coracoïdiennes.

Les muscles sont plan par plan, jusqu'au ligament intercoracoïdien, coupés avec les ciseaux et réséqués tout à fait. Les muscles sus-coracoïdiens sont sectionnés sur la ligne médiane et désinsérés sur toute la longueur de l'apophyse coracoïde.

Le ligament coraco-sternal coupé au bistouri, on résèque l'apophyse coracoïde, à droite et à gauche, sur une longueur de 2 centimètres environ de part et d'autre.

Les muscles sous-claviers sont incisés avec le bistouri et écartés.

On peut alors pénétrer dans la cavité thoracique. L'œil aperçoit dans le fond du champ opératoire les insertions des muscles costo-trachéaux sur la trachée. On les sectionne accidentellement.

Après avoir reconnu au niveau du bord sternal les vaisseaux issus du cœur, on aperçoit le récurrent sur l'œsophage.

On le suit depuis sa courbure jusqu'au filet syringien qui est sectionné avec les ciseaux.

Tamponnement à sec.

Les muscles sont affrontés et l'on fait quatre plans de sutures profondes. Le jabot est fixé à cette même masse au moyen d'un surjet.

Toutes les sutures sont faites au catgut n° 00.

La peau est ramenée sur le tout et fixée à la cicatrice avivée que forme l'affrontement des muscles sous-jacents avec du catgut n° 2.

La plaie lavée et asséchée est mise sous une couche d'iodoforme en poudre, recouverte d'une mince couche de collodion iodoformé. Le tout est recouvert d'une lamelle de coton hydrophile et fixé par une épaisse couche de collodion iodoformé.

Durée de l'opération : 25 minutes.

L'animal, à demi anesthésié, somnole. Il ouvre l'œil si on lui parle ou s. l'on fait à côté de lui un bruit quelconque. Il a froid et tremble. On l'enveloppe dans une couverture. La narcose chloroformique se continue

A 6 heures, il se tient debout, mais somnole encore. Il est muet, quelle que soit l'excitation employée pour le faire crier (piqûre, secousses).

On enveloppe le thorax dans une couche d'ouate et l'on porte l'animal dans sa cage.

Là, il se tapit dans un coin, tournant le dos à la lumière et continue à somnoler, malgré les coups de bec que lui donnent la poule et le coq qui s'y trouvaient précédemment enfermés.

5 juillet 1896 (8 heures du matin). — L'animal est accroupi dans le coin de la cage où il s'est placé hier soir. Il tourne toujours le dos à la lumière. La crête est décolorée. Il respire très profondément. L'inspiration, très ample et très lente, est suivie d'une expiration un peu plus courte et saccadée rappelant la respiration de Cheynes-Stocke. L'animal, qui semble beaucoup souffrir, est insensible aux secousses qu'on peut lui donner et au bruit que l'on fait autour de lui. Il semble dans une période préagonique.

Midi. — Il agonise.

2 heures. — Il meurt.

6 juillet 1896. — L'autopsie montre que les filets syringiens inférieurs ont été coupés. Quelques légers caillots sont sur le péricarde, dans les culs-de-sac des vaisseaux de la base du cœur.

Le poumon gauche est d'un beau rouge vermillon.

Le poumon droit révèle une pneumonie d'origine ancienne occupant les 5/6 inférieurs.

Un peu de pus sort des alvéoles lorsqu'on coupe l'organe.

Cœur : Ventricules vides. Mort en systole.

Oreillette gauche. En diastole. Un énorme caillot occupe sa cavité, ainsi que celle de la veine pulmonaire qui s'y rend.

Oreillette droite. Vide.

L'animal a un peu mangé, car le jabot, vide la veille, renferme quelques grains de blé.

Conclusions. — L'animal, déjà atteint de pneumonie, est mort de cette affection, précipitée par le choc opératoire.

Expérience XIII. — *Nerf syringien supérieur* (*Pie; Pica rustica*, Lin.). — 10 juillet 1890.

L'animal est antiseptisé, mais non anesthésié.

La peau est incisée derrière l'oreille et le long du cou, sur le trajet du pneumogastrique. On écarte et l'on déchire à la sonde mousse l'aponévrose sous-jacente. On tombe sur le vague que l'on suit jusqu'à sa disparition sous les muscles splenius et complexus. On cherche à l'isoler au delà sans y parvenir. Les nerfs du plexus cervical sont la cause de nombreux soubresauts de l'animal toutes les fois que la sonde les touche. La corne de l'hyoïde fait saillie hors de la plaie et à chaque inspiration un va-et-vient continuel gêne considérablement l'opération.

Comme l'anastomose vago-hypoglottique, que l'on se proposait de sectionner chez cet animal, est placée trop loin (au niveau de l'artère carotide interne, à demi cachée par l'artère du grand complexus) il n'est pas possible de l'atteindre sans faire de grosses et graves lésions que l'on veut éviter. On y renonce en ce point et l'on résèque le nerf syringien supérieur sur une longueur de 1 centimètre environ.

Sur le côté droit on sectionne le même nerf au-dessous de la tête et de la corne hyoïde, au point où il est le plus accessible.

Cinq et trois points de suture au catgut.

Pansement iodoformé.

Durée de l'opération : un quart d'heure dans le premier cas, trois minutes dans le second.

L'animal, détaché et remis sur pied, est très fatigué. Il a froid. Enveloppement sec et exposition au soleil. Il est aphone à ce moment-là.

Au bout d'une demi-heure, il est un peu remis. Si on l'excite, en lui présentant le doigt ou un objet quelconque, il cherche à le saisir en poussant de petits cris rauques, analogues aux sons que fait entendre une musette, mais dont le timbre serait plus sonore, plus grave.

Remis dans sa cage, l'animal respire librement quoique avec de très amples et très éloignées respirations, qui néanmoins introduisent peu d'air dans ses poumons.

Il se perche, la tête enfoncée dans les épaules. Il est muet.

11 juillet 1896. — L'animal est muet. Il a la fièvre et tremble. Il ne mange pas. On le nourrit avec quelques fragments de viande coupée très fin qu'on lui introduit dans le bec. Il en avale deux ou trois, puis s'arrête. Si l'on persiste, il rejette le morceau qu'il a dans la bouche, après l'y avoir gardé quelques instants.

Les plaies sont en bon état. Lorsqu'on le saisit, il ne dit rien, ne cherche pas à fuir. Lorsqu'on le pose, il va de côté, et présente des accidents cérébelleux (Cf. Expérience X, *Coq*).

Il ne peut se tenir debout, se cale avec l'aile droite pendante, tandis que l'aile gauche est remontée vers la tête. Il ne peut atteindre, en volant, le bâton sur lequel il se perche, situé à 20 centimètres de hauteur. S'il l'atteint, il tombe à faux et ne peut conserver son équilibre. Il retombe alors n'importe comment au fond de sa cage. Les mouvements sont lents, paresseux. Il ne remue pas si on le pousse et ne se décide à faire un pas que lorsqu'il a conscience de sa perte d'équilibre, ce qui demande quelques secondes.

L'animal ne présente sur le corps aucun des caractères de l'intoxication par l'iodoforme.

L'animal a déféqué des matières épaisses et aérées, presque normales.

Il a le même aspect qu'hier. De temps en temps il regarde avec des yeux tristes et craintifs. Il souffre beaucoup.

12 juillet 1896. — L'animal est mort dans la nuit.

Autopsie. — Les plaies sont en bon état. Ouvertes de nouveau, on n'y constate aucune trace de pus ou de saleté quelconque.

Le corps tout entier de l'animal est noir. Incision médiane. Tous les organes sont fortement congestionnés.

Le cœur est en systole ventriculaire. Les oreillettes sont gonflées d'un sang très noir.

Les poumons sont roses et ne révèlent aucune tare pathologique.

La rate est blanche, tout à fait décolorée.

Le foie est normal, quoique très injecté.

La vésicule est gonflée de bile qui a déjà coloré en jaune rougeâtre les tissus environnants.

Le gésier et l'œsophage sont vides.

Le pancréas est décoloré.

Le côlon est rempli d'un liquide citrin qui occupe les cæcums ainsi que toute la partie supérieure du cloaque très distendu par la matière fécale, jaune d'or, et de consistance normale.

Les reins sont gris noirâtre, très congestionnés.

Les vaso-nervorum ressortent en rouge sur les nerfs blancs.

Le cerveau est indemne.

Le crâne n'a aucune lésion.

La matière fécale ne me révèle aucune trace d'iode.

Une contre-analyse, faite par M. Caubel, chimiste de profession, donne le même résultat négatif.

L'animal semble donc mort d'infection.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

N. B. — Les chiffres gras placés entre parenthèses à la fin de l'indication bibliographique indiquent la page de ce mémoire où le travail a été analysé.

1710. Baglivi (Georg.). — Opera omn. Dissertat. VIII, de observ. anatomicis et praticis varii argumenti. Exp. 7 et 8, p. 676 et 677. Lugduni.

1727. Petit. — Mémoire dans lequel il est démontré que les nerfs intercostaux fournissent des rameaux qui portent des esprits animaux aux yeux (*Mém. de l'Acad. des sc.*, p. 1).

1766. Haller. — Elementa physiol., t. I. Lausanne.

1795. Cruikshanks. — Experiences of the nerves, particularly on their reproduction and on the spinal marrow of living animals (*Philosoph. Transact.*, 1re part., p. 177).

Haighton. — An experimental inquiry concerning the reproduction of nerves (*Phil. Trans.*, p. 190).

1801. Bichat (Xavier). — Anatomie générale, t. I.

1808. De Blainville. — Influence du pneumogastrique sur la respiration (*Thèse de médecine de Paris*).

1809. Von Lucœ (D.). — Anatomische Beobachtungen über die Nerven, die zu den Arterien gehn und sie begleiten nebst einen Anhang über das Zellgewebe (*Reil's Arch.*, t. IX, p. 551).

1810. Emmert. — Abhandlung über den Einfluss der herumschweisenden Nerven auf das Athmen (*Reichert's Archiv*, IX, p. 380-420) (**12**).

Tiedemann. — Zoologie, Bd II, p. 44.

1811. Brodie. — The cronian Lectures on some physiological researches respecting the influence of the brain on the action of the heart and the generation of animal Heat (*Phil. Trans.*, p. 36).

Emmert. — Beobachtungen über einige anatomische Eigenheiten der Vogel (*Reil's Archiv*, t. X, p. 377-392).

1812-1813. Emmert. — Nachtrag zu den Beobachtungen über den Einfluss der Stimnervens auf die Respiration, nebst einigen Bemerkungen über den sympatischen Nerven bey den Saugethieren und Vogeln (*Arch. phys. von Reil's*, Bd XI, p. 117) (**12**).

Legallois. — Expériences sur les principes de la vie, p. 214. Paris.

1815. Meckel (J.-F.). — Versuch. einer Entwicklungsgeschichte der Centraltheile des Nervensystems in den Saugethieren (*Deutsch. Arch. phys.*, Bd I, Heft I, p. 1).

1816. Dupuy (d'Alfort). — Expériences sur la section, la ligature, etc., des nerfs pneumogastriques (*Bull. Soc. méd. émulat. Paris*, décembre, p. 606).

1817. Magendie. — Précis élément. de physiologie, t. II, p. 95. Paris.
Weber. — Beitrag zur vergleichenden Anatomie des sympatischen Nerven (*Meckel's deutsch. Arch. f. Phys.*, Bd III, p. 396-417) (**13**).
1818. Wilson (Philip). — An experiment. inquiry into the laws of the vital functions, etc., 2e édit. London, p. 167, 217 et sq.
1819. Bojanus. — Anatomen Testudinis Europæ. Wilna.
Broussais. — Réflexions sur les fonctions du système nerveux en général et sur celles du grand sympathique en particulier (*Journ. Univ. sc. méd.*, t. XII, p. 5 et 129) (**156**).
1820. Clarke (Abel). — *The London med. and phys. Journal.* May, p. 85.
Wilson (Philip). — *The London med. and phys. Journal.* April, p. 286 et sq.
1821. Hastings. — The quarterly Journal of Sc. Litter. and Arts. April, p. 45.
Broughton. — Expériences et remarques pour montrer l'influence de la 8e paire sur les organes de la respiration et de la digestion (*Quarterly Journal of Science*).

Analysé par Magendie et Billy in *Journ. de phys. expér.*, t. I, avril.

1822. Brodie et Wilson (Philip). — Some questions respecting the influence of the voltaic battery in obviating the effects of the division of the VIIIe pair of nerves (*Phil. Trans.*, 1re part., p. 22; et *Arch. génér. de médecine*, t. II, p. 144).
1823. Bell (Ch.). — Mémoire sur les nerfs qui coordonnent l'action des muscles du thorax dans la respiration, la parole et l'expression (*Arch. génér. de médecine*, septembre, t. III, p. 109) (**91**).

Faisant suite à un mémoire sur la structure des nerfs, 2 mai 1823. Cf. cahier de janvier.

Brachet (J.-L.). — Mémoire sur les fonctions du système nerveux ganglionnaire. Paris (**113**, **157**).
Breschet, Milne-Edwards (H.) et Vavasseur. — De l'influence du système nerveux sur la digestion stomacale (*Arch. génér. de médecine*, t. II, p. 481).
Shaw (Joh.). — Mémoire sur le système nerveux (*Arch. génér. de médecine*, t. II, p. 511) (**91**, **155**).
1824. Serres. — Anatomie comparée du cerveau des animaux vertébrés.
1827. Milne-Edwards (H.) et Vavasseur. — Ueber den Einfluss der Halsganglien namentlich der mittleren und unteren des groszen sympatischen Nerven auf die Herzbewegung (*Froriep's Notizen*, mars, n° 350, p. 305, 307, t. XVI, et *Annales des sc. nat.*, 1826, p. 329).
1828. Carus (C.-G.). — Tabulæ anatomiam comparativam illustrantes quas exibuit Carolus Gustavus Carus. Tabula sexta, fig. IX (**17**).
1829. Sedillot (C.). — Du nerf pneumogastrique et de ses fonctions (*Thèse de médecine de Paris*) (**18**, **156**).
1830. Brachet (J.-L.). — Recherches expérimentales sur les fonctions du système nerveux ganglionnaire.
Vogt. — Zur Neurologie des Pithon tigris (*J. F. Mullers Archiv*, p. 39).
1832. Bischoff. — Commentatio de nervi accessorii Willisii anatomia et physiologia. Darmstadii (**19**).
1835. Swan. — Illustrations of comparative anatomy of nervous Systems (**20**).
1837. Andrieu (A.). — Recherches sur les fonctions des nerfs pneumogastriques (*Thèse de médecine de Strasbourg*) (**21**, **137**).

Brachet (J.-L.). — Mémoire sur les fonctions du système nerveux ganglionnaire (**113**).

Cf. 1823.

1838. Guyot (J.) et Cazalis (E.). — Expériences sur les nerfs glosso-pharyngiens, lingual et hypoglosse (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. VIII, p. 84) (**76, 97**).

1839. Bazin (Alphonse). — 1) Thèse sur l'unité propre au système nerveux de la vie animale et à celui de la vie organique, et sur les rapports anatomiques et physiologiques qui existent entre eux, 53 pp., 4 pl. in-4. Paris, Moquet et Cie, 1839.

D'après l'*Index catalogus* d'Armis. — Je n'ai pu me procurer ce mémoire. Je n'en connais que l'analyse qui en a été faite par Marage.

2) Remarques sur le nerf facial et ses rapports (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. VIII, p. 337) (**21**).

3) Sur le ganglion céphalique dit *glande pituitaire* et sur ses connexions avec le système nerveux de la vie organique (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. IX, p. 507) (**22**).

Ducrotoy de Blainville. — Considérations sur le système nerveux (*Annales françaises et étrangères d'anatomie et de physiologie*, t. III, p. 348) (**158**).

Cet article est un résumé de Pierre Gratiolet sur un mémoire de Blainville, paru quelques années avant et que je n'ai pu me procurer.

1840. Vogt. — Beiträge zur Neurologie der Reptilien (*Nouv. mém. de la Soc. des sc. nat. helvét.* Neuchâtel, in-4, t. IV, p. 57).

1841. Longet. — Recherches expérimentales sur les fonctions des nerfs et des muscles du larynx et sur l'influence du nerf accessoire de Willis dans la phonation (*Gazette médicale de Paris*, p. 465) (**22, 99**).

1842. Bazin (A.). — Mémoire sur l'anatomie comparée du système nerveux et principalement du sympathique du Marsouin (*Delphinus phocæna*) (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. XIV, p. 496) (**22**).

Bemberg (Carl). — De avium nervi rostri atque linguæ (*Dissertat. Halis typus*).

Je n'ai pu me procurer ce mémoire dans aucune bibliothèque.

Longet. — Les mouvements de l'estomac dépendent-ils de la 8e paire ou du grand sympathique? (*C. R. Ac. sc. Paris*, XIV, p. 266.)

Straus-Durckheim (H.). — Traité pratique et théorique d'anatomie comparative, t. II, p. 307 et sq.

1843. Ritzel. — Commentatio de nervi trigemini et glossopharengi avium.

Je n'ai pu me procurer ce mémoire dans aucune bibliothèque.

1845. Brachet (J.-L.). — Considérations sur le système nerveux ganglionnaire (*Journ. méd. Lyon*, décembre, p. 409) (**157**).

1844. Guarini. — *Annali Universale di medicina*, octobre.

Cuvier (Georges). — Leçons d'anatomie comparée recueillies par M. Duméril, t. III, p. 222, 288.

1846. Biffi (Serafino). — Influenza que hanno sul occhio i due nervi grande simpatico e vago (*Annali Universal. di medic. Napoli*, t. CXVIII, p. 530) (**159**).

Budge (L.). — Einfluss der Reizung gewisser Theile des Centralnervensystem auf Bewegung des Blinddarmes (cæcum) (*Froriep's neue Notizen aus dem Gebiete der Natur-und Heilkunde*, n° 856, p. 312-313) (**110**).

Stannius. — Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. Berlin.

1847. Bouchardat et Sandras. — Expériences sur les fonctions des nerfs pneumogastriques dans la digestion (*Revue médicale*, février, p. 150) (**113**).

Remak. — Ueber ein selbständiges Darmnervensystem.

Cf. l'analyse donnée par Marage en 1887 et 1889.

Sappey (Ph.-C.). — Recherches sur l'appareil respiratoire des oiseaux (**23**).

1849. Longet. — Sur la véritable nature des nerfs pneumogastriques et les usages de leurs anastomoses (*Arch. génér. de médec.*, p. 253) (**97, 122, 160**).

1851-1852. Budge (J.) et Waller. — Recherches sur le système nerveux (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. XXXIII, p. 370).

Rouget. — Le diaphragme chez les Mammifères, les Oiseaux et les Reptiles (*Bull. Soc. biol., sect. VII*. Nerfs du diaphragme, p. 184) (**132**).

1852. Bonsdorff. (E.-J.) — Symbolæ ad anatomiam comparatam nervorum animalium vertebratorum;

I. Nervi cerebrales *Corvi cornici* (Lin.), p. 505.

II. Nervi cerebrales *Gruis cinerea* (Lin.) (*Acta societatis scientium Fennicæ*, t. III) (**24, 97, 119**).

Budge (Julius). — 1) Expériences démontrant que l'origine du grand sympathique est dans la moelle épinière (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. XXXV, p. 255).

2) De l'influence du système nerveux sur les nerfs du cœur (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. XXXIV, p. 395) (**139**).

1853. Budge (J.). — De l'influence de la moelle épinière sur la chaleur de la tête (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. XXXVI, p. 377).

Haffter (W.). — Neue Versuche ueber den Nervus splanchnicus major und minor (*Thèse de médecine de Zurich*) (**113, 151**).

Waller. — Neuvième mémoire sur le système nerveux (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. XXXVI, p. 378).

1854. Bernard (Cl.). — Leçons de physiologie expérimentale, t. I, p. 336.

Brown-Sequard. — 1) Effet de la section des nerfs vagues sur les forces du cœur (*Gaz. méd.*, n° 9, p. 135).

2) Nouveau fait relatif à l'arrêt passif du cœur par la galvanisation du nerf vague (*Id.*, p. 136).

3) Sur les résultats de la section et de la galvanisation du nerf grand sympathique au cou (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. XXXVIII, p. 72).

4) Expériences prouvant qu'un simple afflux de sang à la tête peut être suivi d'effets semblables à ceux de la section du nerf grand sympathique au cou (*Id.*, p. 117).

1856. Budge (J.). — Influence du ganglion semi-lunaire sur les intestins (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. XLIII, p. 726) (**110**).

Pincus (J.). — Experimenta de vi nervi vagi et sympathici ad vasa, secretionem nutritionem, tractus intestinalis et renum (*Diss. Breslau*) (**113, 115**).

ROUGET. — Recherches anatomiques et physiologiques sur les appareils érectiles (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. XLII, p. 937-941).

ROUX et FANO. — Résection d'un nerf pneumogastrique pratiquée accidentellement chez l'homme (*Arch. génér. de médecine*) (**81**).

SAMUEL. — Die Extirpation des plexus cœliacus (*Wiener medicin. Wochenschr.*, p. 484) (**108, 113**).

1858. BERNARD (Cl.). — Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux.

BUDGE (J.). — 1) Sur un second centre spinal du nerf grand sympathique (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. XLVII, p. 586).

2) Ueber das Centrum genito-spinal des Nerven sympathicus (*Arch. f. path. Anatom. u. Physiol.* von Virchow, t. XV, p. 115).

1860. BUDGE (J.). — Anatomische und physiologische Untersuchungen über die Functionen des Plexus cœliacus und mesentericus (*Novorum actorum Academiæ Cesareæ-Leopoldino Carolinæ Germanicæ naturæ Curiosorum*, t. XXVII, p. 257) (**26, 106, 111**).

SAMUEL. — Principes fondamentaux de l'histoire du système nerveux nutritif (in *Journ. phys.*, t. III, p. 572).

Trad. de l'allemand.

1861. BAZIN. — 1) Note sur l'anatomie comparée du système nerveux (*Mémoires de la Soc. phys. nat. de Bordeaux*, t. II, 1er cahier, p. 159).

2) Mémoire sur le ganglion encéphalique du grand sympathique (*Id.*, p. 313).

WALLER (A.). — Experimental Researches on the Functions of the vagus and the cranial Sympathetic Nerves in Man (*Proc. roy. Soc. London*, 6 juin) (**113**).

1862. BODDAERT. — Lésions pulmonaires dues à la section du pneumogastrique (*Journ. de physiol.*).

CHAUVEAU. — Du pneumogastrique considéré comme agent, etc. (*Journ. de physiol.*).

SCHMIDT. — Ueber die Function des Plexus mesentericus (*Thèse de Grissen*, in-4°) (**108, 113**).

1863. BUDGE (J.). — Mémoire sur l'action du bulbe rachidien de la moelle épinière et du grand sympathique sur les mouvements de la vessie (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. LVII, p. 565).

VAN KEMPEN. — Sur la nature fonctionnelle du nerf pneumogastrique et du nerf spinal (*Journ. phys. de Brown-Sequard*, p. 284) (**26**).

1869. ONIMUS et LEGROS. — Recherches expérimentales sur les mouvements de l'intestin (*Journ. de l'anat. et de la physiol.* de Ch. Robin, t. VI, p. 37-190) (**111, 140**).

1871. VON BRAKEL. — Sur les mouvements péristaltiques et spécialement de l'intestin (*Pflüger's Archiv*, IV) (**112**).

1872. BRAAM HOUCKGEEST. — Untersuchungen über Peristaltik des Magens und Darmkanals (*Pflüger's Archiv*, Bd VI, p. 266 (**112**).

BROWN-SÉQUARD. — Nouvelles recherches sur la mort par suite de la section des deux pneumos et dans laquelle les lésions sont secondaires et dues à la réaction de l'asphyxie sur la base de l'encéphale (*C. R. Soc. biol.*, p. 187).

GOLTZ. — Studien über die Bewegungen von Speiseroehre und Magen des Froesches (*Pflüger's Arch.*, Bd VI, p. 588).

Onimus et Legros. — Recherches expérimentales sur la physiologie des nerfs pneumogastriques (*Journ. anat. et phys.* de Ch. Robin, t. VIII, p. 561).

1873. Basch (J.). — Die Hemmung der Darmbewegung durch den Nerven sympathicus (*Sitzungber.d. k. Ac. der Wissench. zu Wien*, Bd LXVIII, IIIe Abth., p. 7).

1874. Braam-Houckgeest. — Untersuchungen über Peristaltik des Magens und Darmkanals (*Pflüger's Arch.*, Bd VIII, p. 163).

1875. Franck (Franç.). — 1) Nerfs vasculaires de la tête (*Travaux du labor.* de Marey, p. 312) (**129**).

2) Réflexes du bout central du pneumogastrique (*Id.*, t. IV, p. 281) (**129**).

1876. Moritz-Holl. — Beobacht. über die Anastomosen des Nervus Hypoglossus (*Zeitschrift f. Anat. u. Entwick*, Bd II, p. 82) (**98**).

1877. Cruveilhier. — Traité d'anatomie descriptive, t. III, p. 705 (**129**).

1878. Franck (Franç.). — Recherches expérimentales sur le nerf vertébral (*C. R. Soc. biol.*, p. 140) (**129**).

1880. Acconci. — Nervi laringei inferiori e glossofaringei negli Ucelli (*Atti Soc. Toscan. sc. nat. proc. verb.*, 1880-81, p. 162) (**27**).

Laffont. — Recherches sur l'innervation vaso-motrice, la circulation du foie et des viscères abdominaux (*C. R. Ac. sc. Paris*, p. 705) (**151**).

Retzius (Gust.). — Untersuchungen über die Nervenzellen der Cerebrospinalganglien und der übrigen peripherischen Kopfganglien mit besonderer Rücksicht auf die Zellenausläufer (*Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abth.*, 1880, p. 369-402).

Paru en 1881.

1881. Franck (Franç.). — Part du spinal et du pneumogastrique dans l'innervation modératrice du cœur (*C. R. Soc. biol.*, février).

Klug (Ferd.). — Ueber die Herznerven des Frosches (*Arch. f. Anat. u. Entwickl.*, 4-5 Heft, p. 330-346).

Vignal (W.). — Appareil ganglionnaire du cœur des vertébrés (*Arch. de physiol. norm. et pathol.*, n° 6, p. 917) (**27**, **136**).

1882. Dogiel (Joh.). — Die Nervenzellen und Nerven des Herzventrikels beim Frosche (*Arch. f. Mikrosk. Anat.*, XXI Bd, 1 Heft, p. 21-25).

Froriep (A.). — Ueber die Ganglion des Hypoglossus und Wirbelanlagen in der occipital-Region (*Arch. f. Anat. und Phys. Anat. Abth.*, 4-6 Heft, p. 279-302) (**70**).

Kazem-Beck et Dogiel. — Beitrag zur Kenntniss der Structur und der Function des Herzens des Knochfische (*Zeitschr. f. Wiss. Zool.*, XXXVII Bd, 2 Heft, p. 247-262).

1883. Brenner. — Ueber das Verhaltniss des Nervus laryngeus inferior vagi zu einigen Aortenvarietaten des Menschen und zu dem Aortensystem der durch Lungenathmenden Wirbelthiere überhaupt (*Arch. Anat. Phys. Anat. Abth.*, p. 373-396) (**28**).

Openschowski. — 1) Die Innervation der Cardia durch die Nervi pneumogastrici (*Centralbl. med. Wiss.*, 21 Jahrg., p. 545-547) (**148**).

2) Beitrag zur Kenntniss der Nervenendigungen im Herzen (*Arch. mik. Anat.*, XXII Bd, p. 408-419, 1 Taf).

Ossianikow (Ph.). — Ueber das sympatische Nervensystem der Fluszneunauge, nebst einigen Notizen über andere gewebe desselben Thiere (*Mélang. biol. Pétersbourg*, t. II, p. 565-579 (31-67).

1884. Bernard (Cl.). — Antagonisme du sympathique et du pneumogastrique (*Mém. Soc. biol.*, p. 93) (**113**).

Claus (C.). — Traité de Zoologie (Trad. Mocquin-Tandon) (**172**, **173**).

Gaskell et Gadow. — On the Anatomy of the cardiac nerves in certain cold blooded vertebrates (*Journ. of physiol.*, V, p. 362, pl. XI) (**124**).

Gaskell (W.-H.). — 1) On the augmentator (accélerator) nerves of the heart of cold-blooded animal (*Journ. of physiol.*, t. V, p. 46) (**141**).

2) Note préliminaire sur le sympathique (*Journ. of phys.*, t. V, p. xiii) (**141**).

Onodi (A.-D.). — Ueber die Verhältniss der Cerebrospinalen Faserbundel zum sympathischen Grenzstrunge (*Arch. Anat. Phys. Anat. Abth.*, p. 145-169, t. VII-VIII) (**28**).

Rattone (George). — Sur l'existence de cellules ganglionnaires dans les racines postérieures des nerfs rachidiens de l'homme (*Internat. Monatschr. Anat. Hist.*, I Bd, p. 53-68, t. IV-V).

Raymond et Arthaud (G.). — Contribution à l'étude des localisations cérébrales.

Opuscule.

Testut (L.). — Anomalies musculaires. Art. Sterno-cléido-mastoïdien, p. 213. Paris, Masson.

1885. Beard (John). — 1) On the cranial ganglia and segmental sense organs of fishes (*Zool. Anzeig.*, 8 Jahrg., p. 220-223).

2) The system of branchial sense organs and their associated ganglia in Ichthyopsida (*Q. Journ. miscr. sc.*, vol. 26, p. 95-156, pl. 8-10).

Dohrn (Anton.). — Studien zur Urgeschichte der Wirbelthierkörpers, zur Phylogenese der Wirbelthierauges (*Mitthl. z. Stat. Neapel*, VI Bd, p. 432-480).

Ehrmann. — Ueber die Innervation des Dünndarms (*Wiener med. Jahrb.*, Heft 1) (**113**).

Filhol (H.). — Anatomie des Manchots (*Mission de l'île Campbell*, pl. XVI).

Froriep (August). — Ueber Anlagen von Sinnesorganen am Facialis, Glossopharyngeus und Vagus, über die genetische Stellung des Vagus zum Hypoglossus und über die Herkunft der Zungenmusculatur (*Arch. Anat. Phys. Anat. Abth.*, p. 1-55, pl. I-II) (**29**).

Laffont. — Recherches sur l'anatomie et la physiologie comparée des nerfs trijumeau, facial et sympathique céphalique des Oiseaux (*C. R. Ac. sc. Paris*, p. 1286) (**30**, **119**).

Magnien. — 1) Sur le ganglion géniculé des Oiseaux (*C. R. Ac. sc. Paris*, p. 1507) (**30**, **119**).

2) Recherches sur l'anatomie comparée de la corde du tympan des Oiseaux (*C. R. Ac. sc. Paris*, p. 1013) (**30**).

Mc Murrich. — The cranial muscles of *Amia Calva* with a consideration of the postoccipital and hypoglossal nerves in the various Vertebrate group (*Stud. biol. Lab. J. Hopkins. Univers.*, vol. III, p. 121-153, pl. X).

2) On the number of metameres represented in the skull in the various Vertebrate groups (*J. Hopkins. Univers. circ.*, vol. IV, p. 64).

3) The ontogeny and phylogeny of the hypoglossal nerve (*Science*, vol. V, p. 374-375).

Rochas. — 1) Sur quelques particularités relatives aux connexions

des ganglions cervicaux du grand sympathique et la distribution de leurs rameaux afférents et efférents chez *Anas Boschas* (*C. R. Ac. sc. Paris*, p. 649) (**29**).

2) Des nerfs qui ont été appelés vidiens chez les Oiseaux (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. CI, p. 573) (**30**).

3) Du mode de distribution de quelques filets sympathiques intracraniens et de l'existence d'une racine sympathique du ganglion ciliaire chez l'Oie (*C. R. Ac. sc. Paris*, p. 829) (**29**).

Rossbach. — Ueber die Bewegungen der Magens-Verhandl. (*Congresses für innere Medicin*, p. 212).

1886. Van Bemmelen. — Die Visceraltaschen und Aortenbogen bei Reptilien und Vogeln (*Zool. Anzeig.*, 9 Jahrg., p. 528-532, 543-546) (**32**).

Fort (J.). — Anatomie descriptive et dissection, t. III.

Ramson (W. B.) et Thompson (d'Arcy). — On the spinal and visceral nerves of cyclostomata (*Zool. Anzeiger*, 9 Jahrg., p. 421-426) (**162**).

Rochas. — De l'existence, chez les Oiseaux, d'une espèce de ganglion céphalique de nature sympathique correspondant aux nerfs craniens (*C. R. Ac. sc. Paris*, p. 1028) (**31**, **119**).

1887. Van Bemmelen (J.-F.). — Die Halsgegend der Reptilien (*Zool. Anz.*, 10 Jahrg., p. 88-96).

Iversen (M.). — Bemerkungen über die dorsalen Wurzeln des Nervus Hypoglossus (*Ber. Nat. Ges. Freiburg*, II Bd, p. 33-36).

Jegorow (J.). — Recherches anatomo-physiologiques sur le ganglion ophtalmique (*Arch. slaves de biol.*, t. II, p. 376-399, t. III, p. 50-129, 322-345, 3 pl.).

Magnien. — Étude sur les rapports des nerfs craniens et sympathiques céphaliques chez les Oiseaux (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. CIV, p. 77) (**33**).

Marage (René). — Contribution à l'étude anatomique et descriptive du sympathique thoracique et abdominal des Oiseaux (*Thèse de médecine de Paris*) (**34**, **106**).

Rochas. — De la signification morphologique du ganglion cervical supérieur et de la nature de quelques-uns des filets qui y aboutissent ou en émanent chez divers Vertébrés (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. CIV, p. 865-868) (**33**).

Varaglia (S.) et Conti (A.). — Alcune particolarita macro e microscopiche dei nervi cardiaci del Uomo (*Atti Accad. Torino*, vol. XXII, p. 890-900, pl. XII).

1888. Van Bemmelen (J.-F.). — Beiträge zur Kenntniss der Halsgegend bei Reptilien (*Anatomischer Theil. Bijdrag. Dierkunde Amsterdam*, p. 99-146, 2 pl.).

C'est de ce même mémoire dont, pour des raisons de polémiques, Van Bemmelen avait donné en 1887 un résumé dans le *Zoologischer Anzeiger*.

Dees (Otto). — Zur Anatomie und Physiologie des Nervus vagus (*Arch. psychiatrie*, XX Bd., p. 89-101, pl. I).

Gadow (Hans). — Article Vögel (*Bronn's Class. Ordn.*, VI Bd, 4 Abth., Lief. 18-22, p. 367-512, pl. XLIII-XLVI).

Gaskell (Walter-H.). — 1) Spinal and Cranial nerves (*Journ. anat. phys. London*, vol. XXIII, p. v-vi).

2) Structure and distribution and function of the nerves which

innervate the visceral and vascular system (*Journ. phys. London*, vol. VII, 1886).

3) On the relation between the structure, function and distribution of the cranial nerves (*Proced.roy. Soc. London*, vol. XLIII, p. 382-390).

4) On the comparaison of the cranial with the spinal anses (*Nature*, vol. XXXVIII, p. 19-20).

Kazem-Beck. — 1) Ueber das Vorkommen von Ganglion und einzelnen Nervenzellen auf den Herzventrikeln des Menschens des Saugethiere und der Vogel (*Centralbl. med. Wiss.*, 25 Jahrg., 1887, p. 785-787).

2) Zur Innervation des Herzens (*Arch. Anat. Phys. Anat. Abth.*, p. 325-352, pl. XIX).

Laborde (J.-V.).—Du noyau d'origne dans le bulbe rachidien des fibres motrices ou cardiaques du nerf pneumogastrique ou noyau cardiaque (*Arch. phys. norm. et path. Paris* (4), t. I, p. 397-417).

Masius. — 1) De l'influence du pneumogastrique sur la sécrétion urinaire (*Bull. Acad. roy. Belg.*, 3e série, t. XV, n° 3).

2) Recherches sur l'action du pneumogastrique et du grand sympathique sur la sécrétion urinaire (*Bull. Acad. roy. Belg.*, 3e série, t. XVI, n° 7).

Onodi (Adolf.-D.). — Neurologische Untersuchungen an Selachiern (*Math. nat. Ber. Ungarn.*, V Bd, p. 179-188).

Pansini (Sergio). — 1) Del plesso e dei gangli propri del diaframma (*Progresso medico Napoli*, 12 pag., 2 pl. Trad. in *Arch. biol. Ital.*, t. X, p. 259-266).

2) Delle terminazione dei nervi sui tendini nei Vertebrati (*Bull. Soc. natur. Napoli*, vol. II, p. 135-160, pl. IV-VII).

Parker (W.-N.). — Preliminary note on the anatomy and physiology of *Protopterus annecteus* (*Nature*, vol. XXXIX, p. 19-21).

Shorre (Thomas-W.). — The morphology of the vagus nerve (*Journ. anat. phys. London*, vol. XXII, p. 372-390).

Smirnow (Alexis). — Ueber Nervenknäuel in der Froschlunge (*Anat. Anzeig.*, 3 Jahrg., p. 258-261).

1889. Chauveau et Arloing. — Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques.

Chiarugi (Julio). — 1) Lo sviluppo dei nervi vago, accessorio, ipoglosso e primi cervicali nei Sauropsidæ e nei Mammiferi (*Atti Soc. Toscana sc. nat. Pisa. Mem.*, vol. X, p. 149-245, pl. XI-XII. — Ibid., *Proc. verb.*, vol. VI, p. 223-224).

2) Sullo sviluppo del sistema nervoso periferico dei mammiferi (Ibid.,*Proc. verb.*, vol. VII, p. 11).

Marage (René). — Anatomie descriptive du sympathique des Oiseaux (*Annales sc. nat. Zool.*, Art. n° 1) (**35**, **106**).

Nicati. — Le trijumeau et le ganglion de Gasser modérateurs du réflexe glandulaire (*C. R. Soc. biol.*, p. 441).

Peck (James). — Variations of the spinal nerves in the caudal region of the domestic Pigeon (*Journ. morph. Boston*, vol. III, p. 127-136) (**35**).

Staderini (Rutilio). — Sopra la distribuzione dei nervi glossofaringeo, vago e ipoglosso in alcuni Rettili ed Ucelli (*Atti Accad. Fissiocritici Siena*, vol. I, p. 585-599, 2 figures) (**36**).

1890. Benedicenti (A.). — Ricerche sulle terminazione nervose nella mucosa

della trachea (*Atti Soc. Toscana, sc. nat. Pisa. Proc. verb.*, vol. VII, p. 132-133) (**88**).

Golovine (E.). — Sur le développement du système ganglionnaire du Poulet (*Anat. Anzeig.*, 5 Jahrg., p. 119-124, 4 figures).

His (W. Jun) et Romberg (E.). — Beiträge zur Herzinnervation (*Fortschr. Med.*, p. 374-380, 416-420) (**40**).

Jegorow (J.). — Ueber das Verhaltniss der Sympathicus zur Kopfverzierung einiger Vögel (*Arch. Anat. Phys. Anat. Abth.*, Suppl. Bd, p. 33-56, pl. III) (**38**).

Müller (Erick). — Studien über die Spinalganglion (*Verh. biol. Ver. Stockholm*, II Bd, p. 125-134, 3 figures).

Physalix. — Sur le mode de vascularisation du jabot du Pigeon (*C. R. Soc. biol. Paris*, t. II, p. 368-370, 2 figures) (**39, 102**).

Roché (Georges). — Étude anatomique des réservoirs aériens (*Annales sc. nat. Zool.* Art. n° 1).

1891. Caparelli (Andreas). — 1) Die nervösen Endigungen in der Magenschleimhaut (*Biol. Centralbl.*, II Bd, p. 27-30).

2) La terminazione nervose nella mucose gastrica (*Atti Accad. Gioen. Sc. nat. Catania* (4), vol. II, 1890, p. 253-256).

Contejean (Ch.). — 1) Sur l'innervation de l'estomac chez les Batraciens (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. CXIII, p. 150-152).

2) Sur l'innervation de la vessie urinaire chez la Grenouille (*Bull. Soc. phil. Paris*, t. III, p. 39-44).

Goldbert (Max). — Ueber die Entwicklung der Ganglion beim Huehnchen (*Arch. mikr. Anat.*, XXXVII Bd, p. 587-602, t. XXXII) (**39**).

His (W.-Jun.). — Die Entwicklung des Herznervensystems bei Wirbelthieren (*Abh. math. physik. Class. Sächs. Gess. Wiss.*, XVIII Bd., p. 1-64, 14 figures, pl. 1-4) (**39**).

Kazzander (Jul.). — Sulla radice dorsale del nervo ipoglosso nell' Uomo e nei Mammiferi domestici (*Anat. Anzeig.*, 6 Jahrg., p. 224-227, 4 figures).

Mitrophanow (P.). — Sur la formation du système nerveux périphérique des vertébrés (*C. R. Ac. sc. Paris*, t. CXIII, p. 659-662).

Paterson (A.-M.). — Development of the sympathetic system in Mammals (*Phil. Trans.*, vol. CLXXXI B, p. 159-186, pl. XXII-XXX).

Thébault (V.). — Sur quelques particularités anatomiques du Casoar à casque (*Bull. Soc. phil. Paris*, 8e série, t. III, n° 4, p. 198).

1892. Arthaud et Butte. — Du nerf pneumogastrique (**42, 113**).

Couvreur. — Sur le pneumogastrique des Oiseaux (*Thèse de Paris* (Faculté des sciences) (**41, 77, 97**).

D'Evant (Théod.). — Sopra un ganglio sfenopalatino accessorio nell' Uomo (*Giorn. ass. med. natural Napoli*, vol. III, p. 89-94).

Fusari (Rom.). — Contributo allo studio dello sviluppo delle capsule surrenali e del simpatico nel Pollo e nei Mammiferi (*Arch. sc. med. Torino*, vol. XVI, p. 249-301, 4 pl.). — Résumé de l'auteur (*Arch. biol. Ital.*, t. XVIII, p. 161-182).

Van Gehuchten (A.). — 1) Contribution à l'étude des ganglions cérébro-spinaux (*Cellule*, t. VIII, p. 209-230).

2) Nouvelles recherches sur les ganglions cérébro-spinaux (*Ibid.*, p. 233-252).

3) Les cellules nerveuses du sympathique chez quelques Mammifères et chez l'Homme (*Ibid.*, p. 81-95).

Jegorow (J.). — Zur Lehre von der Innervation der Blutgefäsze (*Arch. Anat. Phys. Anat. Abth.*, Suppl., Bd, p. 69-100, pl. 8).

Langley (J.-N.). — On the origin from the spinal cord of the cervical and upper thoracic sympathetic fibres, with some observations on white and grey rami communicantes (*Philos. Trans.*, vol. CLXXXIIIB, p. 85-124, pl. IX-X).

Morat (J.-P.). — Origines et centres trophiques des nerfs vaso-dilatateurs (*C. R. Acad. sc. Paris*, t. CXIV, p. 1499-1501).

Petrini. — Note sur la présence de corpuscules de Pacini et de ganglion nerveux dans le pancréas du Chat (*C. R. Soc. biol. Paris*, t. IV, p. 275-276) (**149**).

Pianese (G.). — I nervi, le reti e le terminazioni nervose del pericardio (*Giorn. internaz. sc. med. Napoli*, Anno 14, p. 881-894).

Retzius (G.). — 1) Ueber den Typus des sympathischen Ganglienzellen des höheren Wirbelthiere (*Biol. Unters. Retzius*, III Bd, p. 57-58, figures).

2) Weiteres über den Gallen Capillaren und den Drüsenbau der Leber (*Biol. Unters. Retzius*, III Bd., p. 67-70, t. XX-XXII).

Sala (Luigi). — Sur la fine anatomie des ganglions sympathiques (*Arch. Ital. biol.*, t. XVIII, p. 439).

1893. Berkley. — On complex Nerve Terminations and Ganglion-cells in the muscular tissue of the heart ventricle (*Anat. Anzeig.*, 8 Jahrg. IX Bd., p. 33-42, 11 figures).

Frédériçq (L.) et Nuel (P.). — Physiologie humaine, Gand.

Goronowitsch (N.). — Untersuchungen über die Entwickelung der sog. « Ganglienleisten » im Kopfe der Vogelembryonen (*Morph. Jahrb.*, XX Bd., p. 187-259, pl. VIII-XI).

Korolkow (P.). — Ueber die Nervenendigungen in der Leber (*Anat. Anzeig.*, 8 Jahrg., p. 751-753, 2 figures) (**43**).

Langley (J.-N.). — 1) On a " Accessory " cervical ganglion in the Cat and notes on the Rami of the superior cervical ganglion (*Journ. phys. Cambridge*, vol. XIV, *Proc. phys. Soc.*, p. 1-2).

2) Notes on the cervical sympathetic, and chiefly on its vasomotor fibres (*Ibid.*, 3-4).

3) Erections of quills in the Hedgehog (*Ibid.*, 4).

4) The arrangement of the sympathetic nervous system, based chiefly on observation upon pilomotor nerves (*Ibid.*, vol. XV, p. 176-244, figures, pl. VII-IX).

5) Medullated Fibres in grey Rami (*Ibid.; Proc. phys. Soc.*, p. 12).

6) Preliminary account of the arrangement of the sympathetic nervous systems based chiefly on observations upon pilomotor nerves (*Proc. roy. Soc. London*, vol. LII, p. 547-256, 2 figures, pl. XIV).

Lim Boon Keng. — On the Nervous supply of the Dog's Heart (*Journ. phys. Cambridge*, vol. XIV, p. 467-482, pl. XXV) (**145**).

Nicolajew (W.). — Zur Frage über die Innervation des Froschherzens (*Arch. Anat. Phys. Anat. Abth.* Suppl.,Bd, p. 67-73, pl. VI).

1894. Azoulay (L.). — 1) Les nerfs du rein, chez l'Homme (*C. R. Soc. biol.*, t. I, p. 336-338, figures).

2) Les nerfs du cœur, chez l'Homme (*Ibid.*, p. 338-339) (**136**).

Bayliss (W.-M.) et Bradfort (J.-R.). — The innervation of the vessels of the Limbs (*Journ. phys. Cambridge*, vol. XVI, p. 10-22, pl. I).

Bayliss (W.-M.) et Starling (E.-A.). — On the origin from the spinal

cord of the vasoconstrictor nerves of the portal vein (*Journ. Phys. Cambridge*, t. XVII, p. 120-128, pl. III).

Franck (Franç.). — Recherches sur l'innervation vaso-motrice du pénis (*C. R. Soc. biol. Paris* (10), t. I, p. 740-743).

Heymanns (J.-F.) et Demoor (L.). — Étude de l'innervation du cœur des Vertébrés à l'aide de la méthode de Golgi (*Mém. cour. Autres mém. Acad. méd. Belg.*, t. XIII, fasc. 5, 55 figures, 25 pl.) (**136**).

Jacques (P.). — Recherches sur les nerfs du cœur de la Grenouille et des Mammifères (*Journ. Anat. phys. Paris*, 30e année, p. 622, 648, pl. XVII-XIX).

2) Contributions à l'étude des nerfs du cœur (*C. R. Soc. biol. Paris* (10), t. I, p. 580-583).

Kolliker. — Ueber die feinere Anatomie und die physiologische Bedeutungen des sympatischen Nervensystems (*Verh. Ges. d. Naturf. Ærzte*, 66e Vers. I Theil., p. 97-120).

Langley (J.-N.). — Further observations on the secretory and vaso-motor fibres of the foot of the cat with other sympathetic Nerve fibres (*Journ. phys. Cambridge*, vol. XVII, p. 296-314) (**170**).

Mazarelli. — Sull' origine del sympatico nei Vertebrati (*Atti Accad. Lincei Rend.* (5), vol. III, sem. II, p. 269-273; et *Monitore zool. Ital.*, anno 5, p. 82-83; et *Arch. Ital. biol.*, t. XXI, p. viii-ix) (**154**).

Oddi (Rugg.) et Rosciano (G.-Dom.). — Sulla esistenza di speciali gangli nervosi in prossimita dello sfintere del coledoco (*Monit. zool. Ital.*, anno 5, p. 216-219, pl. IV).

Ramon y Cazal. — Les nouvelles idées sur le système nerveux (Traduction Azoulay) (**164, 167, 168, 170, 171, 173**).

Steinach (Eug.). — Ueber die motorische Innervation des Darmtractus durch die hinteren Spinalnervenwurzeln (*Lotos. Jahrbuch für Naturwissenschaft*, p. 193).

1895. Arnstein (C.). — Zur Morphologie der sekretorischen Nervendapparate (*Anat. Anzeig.*, X Bd, p. 410-419, 12 figures) (**89**).

Beeck (Wilhelm). — Ueber den Austritt des Nervus hypoglossus und Nerves cervicalis primus aus dem Centralorgan beim Menschen und in der Reihe der Saugethiere unter besonderer Berücksichtigung der dorsalen Wurzeln (*Anat. Hefte*, I Abth., VI Bd, p. 249-345, pl. XI-XIV).

Dixon (A.-Fr.). — On the connection of the facial with the glosso-pharyngeal nerve (*Journ. anat. phys. London*, vol. XXIX, *Proc.*, p. 30-32, 3 figures).

Ewart (J.-C.) et Cole (F.-J.). — On the dorsales branches of the cranial and spinal nerves of Elasmobranches (*Proced. roy. Soc. Edinburgh*, vol. XX, p. 475-480, 2 figures).

Kolliker (A. v.). — Kritik der Hypothesen von Rabl-Ruckhard und Duval über amœboïde Bewegungen des Neurodendren (*Sitz. Ber. physik. méd. Ges. Wurzburg*, p. 38-48).

Langley (J.-N.) et Anderson (H.-K.). — 1) On the Innervation of the pelvic and adjoining viscera. Part. I. — The lower portion of the Intestine (*Journ. phys. Cambridge*, vol. XVIII, p. 67-105).

2) The innervation of the pelvic and adjoining viscera, part. II-V (*Ibid.*, vol. XVIII, p. 67-105).

Mac Callan (H.-F.). — On the communication between the facial and

glossophryngeal Nerves (*Journ. Anat. Phys. London*, vol. XXIX, *Proc.*, p. 28-30).

PAL. — *Semaine médicale de Paris*, p. 266 (**114**).

STEINACH (Eug.) et WIENER (Hugo). — Motorische Functionen hinterer Spinalnervenwurzeln (*Arch. Pflüger's*, LX Bd, p. 593-622).

THÉBAULT (V.). — 1) Note sur le nerf intestinal des oiseaux (*Bull. Mus. hist. nat. Paris*, p. 203).

2) Sur le nerf de la voix chez les oiseaux (*Id.*, p. 237).

3) Nerfs cardiaques sympathiques des oiseaux (*Id.*, p. 270).

1896. CONTEJEAN (Ch.). — Réponse à la communication de Guyon du 5 décembre 1896 (*Soc. biol.*, 12 décembre).

GUYON (J.-F.) — Action du grand sympathique sur l'intestin grêle (*Soc. biol.*, 5 décembre) (**117**).

HÉDON (E.). — Présence, dans le nerf laryngé, de fibres vaso-motrices et sécrétrices pour la muqueuse du larynx (*C. R. Ac. sc. Paris*, 27 juillet; et *Semaine médicale*, p. 334) (**88**).

MARINESCO (J.). — Lettres de l'étranger (*Semaine médicale*, 1895 et 1896).

THÉBAULT (V.). — 1) Note sur le sympathique du pigeon ramier (*Bull. Mus. hist. nat. Paris*, p. 22).

2) Seconde note sur le nerf de la voix chez les oiseaux (*Id.*, p. 58).

3) Sur le système nerveux du geai (*Garrulus glandarius*) (*Id.*, p. 131).

4) Seconde note sur le nerf intestinal des oiseaux (*Id.*, p. 132).

5) Note sur l'innervation de l'organe vocal chez les oiseaux (*Id.*, p. 269).

6) Note sur les rapports existant entre le nerf vague et le nerf sympathique, chez les oiseaux (*Id.*, p. 270).

7) Sur les nerfs sécréteurs de la trachée (*C. R. Ac. sc. Paris*, 31 août, p. 431).

8) Nouvelle note sur le nerf intestinal (*Bull. Mus. hist. nat. Paris*, p. 337).

EXPLICATION DES PLANCHES

INDICATIONS COMMUNES A TOUTES LES FIGURES.

A, Ao, Aorte : Aorte. — **A. H. d.** : art. hémorroïdale. — **A. M.** : art. mésentérique. — **A. P.** : art. pulmonaire. — **A. s. Cl.** : art. sous-clavière. — **A. sac. m.** : art. sacrée moyenne. — **A. Ax.** : art. axillaire. — **Art. car. dr., Art. car. g.** : art. carotides droite et gauche. — **an. Vieus., an. Vi.** : anneau de Vieussens. — **an. st.** : anastomose de Staderini. — **art. car.** : art. carotide. — **art. mé.** : art. mésentérique, — **art. s. cl.** : art. sous-clavière. — **Art. vert.** : **art. vert.** : art. vertébrale.

Br. : bronches. — **Br_1, Br_2, Br_3** : nns formant le plexus brachial.

C : cæcum. — **C. H** : corne de l'hyoïde. — **cp** : carotide primitive. — **c. p. e.** : carotide externe. — **c. p. i.** : carotide interne. — **car. pr., car. pri.** : carotide primitive. — **car. pri. g.** : carotide primitive gauche. — **Carot. in.** : carotide interne. — **carot.** : carotide. — **Cerv.** : cerveau. — **Clo.** : cloaque. — **cœur** : cœur. — **côlon** : côlon. — **Cr.** : art. carotide. — **Crosse** : crosse aortique.

Duodénum : Duodénum.

F : n. facial.

G : Gésier. — **G. A.** : gangl. d'Andersh. — **G. E. A.** : Fusion du gangl. d'Andersh et du gangl. d'Ehrenritter. — **G. E. A. g. j.** : Fusion des ggs d'Andersh-Ehrenritter. — gangliforme-jugulaire. — **G. p. j.** : Gangl pétroso-jugulaire. — **G. T., Gl Th.** : Glande thyroïde. — **Gh. th., Ghh. th.** : 2e et 3e gon thoraco-dorsal. — **g. c. g. f., g. E. A.** : Fusion des ggs d'Ehrenritter-Andersh. — **g. E. p.** : Gangl. d'Ehrenritter pétreux. — **g. g. f.** : gangl. géniculé du facial. — **g. init.** : gangl. initial. — **g. int.** : gangl. intestinal. — **g. n. int.** : gangl. du n. intestinal. — **g. s. br.** : gangl. sus-bronchique. — **g. sy.** : gangl. sympath. — **g. syr., g. syr. inf.** : gangl. syringien inférieur. — **g. term.** : gangl. terminal. — **gl. lac.** : glande lacrymale.

H : Foie.

Int., Int. grêle : Intestin grêle.

Jabot : Jabot.

Lar. : Larynx.

M. : Mésentère. — **M. A., m. a. n.** : moelle allongée. — **Moelle** : moelle.

n. VII : N. audito-facial. — **n. IX** : N. glosso-pharyngien. — **n. X** : Pneumogastrique. — **n. XI** : N. spinal. — **n. XII** : N. grand hypoglosse. — **n. ad., n. ad. f., n Ad. f.** : N. audito-facial. — **n. ap. vert.** : N. apophyso-vertébral. — **n. c. v.** : N. cardiaque vague. — **n. c. v. c.** : N. cardiaque satellite de la v. cave. — **n. card. art. pulm** : N. cardiaque de l'artère pulmonaire. — **n. card. s., n. card sy., n. card. sym.** : N. cardiaque sympath. — **n. card. v., n. card. v_1., n. card. v_2.** : N. cardiaque vague. — **n. G. A.**, gangl. d'Andersh. — **n. G. Cv.** : gangl. de Couvreur. — **n. G. j., n. g. j.** : gangl. jugulaire. — **n. g. s. br.** : gangl. sus-bronchique. — **n. g. spl.** : N. grand splanchnique. — **n. int.** : N. intestinal. — **n. l. sup., n. lar., n. lar. sup.** : N. laryngé supérieur. — **n. p. spl.** : N. petit splanchnique. — **n. ph. Cv., n. ph. oe. Cv., n. ph. œs. Cv.** : N. pharyngo-œsophagien de Couvreur. — **n. r.** : N. récurrent. — **n. Rach. I, n. Rach. II** : 1er et 2e nns rachidiens. — **n. spl.** : N. splanchnique. — **n. sy. g.** :

nerf sympath. du gésier — **n. syr. inf.** : N. syringien inférieur. — **n. syr. sup.**, **n. sy. s.** : Nerf syringien supérieur. — **n. tr. c.** : tronc commun.

Œ : Œsophage. — **Œil** : Œil. — **Ov. g.** : Ovaire gauche.

P : Pancréas. — **Po** : poumon. — **Po. d.** : poumon droit. — **Poumon** : poumon. — **Pl. br.**, **pl. br.**, Plexus brachial. — **pl. car.** : pl. carotidien. — **pl. car. int.** : pl. carotidien interne. — **pl. cap. ren.**, **pl. c. r.** : pl. capsulo-renal. — **pl. int. aur. vent.** : pl. inter auriculo-ventriculaire. — **pl. l. sacr.** : pl. lombo-sacré. — **pl. més.** : pl. mésentérique. — **pl. oes.**, **pl. oe. inf** : pl. œsophagien inférieur. — **pl. per. clo.** : pl. péricloacal. — **pl. pulm.** : pl. pulmonaire. — **pl. ren.** : pl. rénal. — **pl. sol.** : pl. solaire. — **pl. sac.** : pl. sacré. — **pl. stom.** : pl. stomacal. — **p. p.** : pl. pulmonaire.

R. : Rein. — **R**, R_1, R_2 : Nerfs rachidiens. — **Re.** : Rein. — **Rectum** : Rectum. — **rac. ant.** : racine antérieure. — **rac. post.** : racine postérieure. — **r. i.** : rameau intermédiaire. — **r. syr. sup.** : ram. syringien supérieur.

S. ap. vert. : Sympath. apophyso-vertébral. — **S. g. C. S.** : gangl. sympath. cervical sup. — **s. r. i.** : rameau sympath. intermédiaire. — **Sy.** : Sympathique. — **Sym. med.**, **sy. med.** : sympath. médian. — **Syr.** : Syrinx. — **s. c.** : gangl. sympath. cervical. supér. — **s. n. card.** : n. cardiaque sympathique.

Tr., **Trach.** : Trachée. — **tr. c.**, **tr. c. n.** : tronc commun. — **tr. cœl.** : tronc cœliaque.

urt d., **urt. g.** : uretères droit et gauche.

V. C., **V. C. Sup.** : Veine cave sup^re^. — **V. C. inf.** : v. cave inf. — **V. jug.**, **v. jug.** : v. jugulaire. — **V. M.** : v. mésentérique. — **V. P.** : v. pulmonaire. — **v. ax.** : v. axillaire. — **v. cav. s.**, **v. cav. sup.** : v. cave supérieure.

I, II, III, IR, IIR : 1er, 2e et 3e n. rachidien. — **II gth, III gth, IV gth** : 1er, 2e, 3e gangl. thoracique. — **I. g. d.** : 1er gangl. dorsal.

INDICATIONS PARTICULIÈRES A CHAQUE FIGURE.

PINSON (*Fringilla cœlebs*) (Lin.). Pl. I, fig. 1-3.

Fig. 1 : *Innervation du Pneumogastrique.*

n. lar. h. : fil. innervant le larynx et la langue. — **g. r.** : gangl. rond. — **g. r. ll.** : 2e ganglion rond. — **n. œs. p. card.** : n. œsophagien post cardiaque.

Fig. 2 : *Plexus cervical.*

sg. sy. : gangl. sympath. supplémentaire. — **n. m. f.** : n. des muscles de la face. — **n. Œ.** : n. œsophagien. — **f. pl. card.** : n. formant le pl. carotidien. — **gr. tr.** : gros tronc sympath. — ★ connectifs sympath.

Fig. 3 : *Plexus brachial.*

n. int. cost. : n. intercostal. — **n. f. os.** : fil. osseux. — **n. f. m.** : fil. musculaire. — **s. r. i.** : rameau intermédiaire. — **g. n. III.** : n. le plus inférieur du plexus. — **C. III. S.** : connectif qui, passant en arrière du précédent, se rend au 1er gangl. thoracique. — **S. I. th.** : 1er gangl. thoracique (dorsal). — **I. côte** : 1re côte.

LINOT (*Fringilla linaria*) (Lin.). Pl. III, fig. 4-8.

Fig. 4 : *Région céphalo-jugulaire.*

c. : bifurcation de la carotide. — **p. g. c.** : petit gangl. cervical. — **g.** : ganglion : **n ad.** : n. auditif (?)

Fig. 5 : *Plexus cervical.*

n. fa. : fil. anastomotique unissant le 1er n. rachidien au 2e. — **r. in.** : rameau intermédiaire. — ★ : ram. intermédiaire sympath. jugulaire. — **s. p. g.** :

petit gangl. sympath. — **s. b. i.** : branche interne du sympath. — **s. b. c.** : branche externe du sympath. — **s. c.** : fil. sympath. carotidien.

Fig. 6 : *Anastomose vago-sympathique.*

Fig. 7 : *Schéma de l'innervation du vague.*

n. p. c. : n. cardiaque postérieur. — φ : fil. œsophagien post-cardiaque. — **g. r. an** : gangl. anorectal. — **n. r. an.** : n. anorectal. — **s.** : sympath. — **n. urt.** : n. satellite de l'uretère. — **n. int. a.** : partie anastomotique du n. intestinal.

Fig. 8 : *Nerfs splanchniques et sympathique thoracique.*

ÉTOURNEAU (*Sturnus vulgaris*) (Lin.). Pl. I, fig. 9-21.

Fig. 9 : *Plexus cervical supérieur.*

br. d. XII : branche descendante de l'hypoglosse. — **1, 3, 4** : fil. nerveux se rendant aux muscles du cou. — **2** : *Id.* aux vaisseaux. — **5** : petit gangl. sympath. d'où part l'anastomose avec le gangl. sympath. intracranien. — **7** : gangl. sympath. fournissant aux muscles. — **8** : dernier gangl. cervical sup. — **35** : n. de la v. jugulaire.

Fig. 10 : *Innervation de la région céphalique.*

G. Gass. : gangl. de Gasser. — **n. anast. 3-jum.** : n. anastomotique du trijumeau. — **n. p.** : n. parotidien. — **n. ph.** : n. pharyngien. — **a** : fil. sympath. anastomosé avec le gangl. d'Andersh. — **b** : rameau satellite de l'art. lacrymale. — **c** : ram. satellite de l'art. qui irrigue la membrane pituitaire. — **d** : ram. satellite de la carotide interne. — **e** : bifurcation de la carotide interne. — **k** : anastomose vago-sympath. — +, ++ : racines de l'hypoglosse. — **n. jug.** : n. satellite de la veine gugulaire. — **1, 2** : fil. issus des ganglions d'Ehrenritter et d'Andersh qui se fusionnent pour former **3** : le tronc qui fournit à la glande lacrymale : α et à la membrane pituitaire β. — **2'** : ram. œsophagien de la v. jugulaire. — **3'** : ram. œsophago-trachéal. — **5** ; art. carotide externe. — **6** : art. carotide interne. — **6'** : art. œsophagienne. — **6''** : art. nasale. — **6'''** : art. lacrymale. — **7** : n. optique. — **8** : nns (III, IV, VI) de la base du crâne. — **10** : racine du trijumeau. — **11** : N. maxillaire inf. — **12** : N. maxillaire sup. — **13** : Branche ophtalmique de Willis dont les rameaux se séparent à leur origine. — **16** : N. pharyngien. — **35** : fil. satellite du vague et de la jugulaire.

Fig. 11 : *Rapports des nerfs vague, hypoglosse et sympathique.*

n. jug. : n. de la v. jugulaire. — **Sf.** : anastomose sympath. — **n. ap.** : n. auriculaire postérieur. — **k, k'** : anastomoses sympath. — α, β : rameau anastomique du ganglion jugulaire avec l'hypoglosse.

Fig. 12 : *Innervation de la glotte.*

L : langue. — **n. dil.** : n. dilatateur. — **n. const.** : n. constricteur. — **O. t.** : ouverture de la trachée. — **2** : corne gauche retournée. — **3** : serpi-hyoïdien. — **4** : géni-hyoïdien. — **5** : uro-hyoïdien.

Fig. 13 : *Nerf récurrent.*

f. th. : filet thyroïdien. — α : crosse aortique postér. — **g. n. r.** : Gangl. du n. récurrent. — **n. pulm.** : n. pulmonaire. — **n. œs.** : n. œsophagien.

Fig. 14 : *Innervation de la crosse aortique.*

n. pulm. : n. pulmonaire. — **n. œs.** : n. œsophagien. — **f, f'** : filets qui, nés sous la crosse aortique, du récurrent même, se réunissent en **g** sur un gros ganglion qui fournit les filets œsophagiens **œ, œ'**, et **cr. p.** aortiques postér. — **f. aor.** : fil. intermédiaires de la partie sup. du pl. s'unissant à un gangl. qui fournit à l'œsophage $œ_2$, $œ_3$, à la partie post. de l'aorte **f. aor. p.**

Fig. 15 : *Innervation de la région cardiaque postérieure.* — (*Le cœur est rejeté à droite*).

1 : Aorte et carotide droite. — **2** : v. pulmonaire droite. — **3** : v. pulmonaire gauche. — **4** : n. cardiaque vague. — **6** : n. cardiaque autour de la v. cave inf. — **7** : v. cave inf. — **8** : art. pulmonaire gauche.

Fig. 16 : *Innervation de la région cardiaque postérieure.* — (*Le cœur est rejeté à gauche.*)

n. c. p. : n. cardiaque post. — **p. œ. inf.** : pl. œsophagien infér. — **2** : carotide primitive droite. — **3** : art. sous-clavière droite. — **4** : tronc aortique antér. — **5** : crosse. — **6** : veine pulmonaire droite. — **9** : nerf récurrent. — **12** : pneumogastrique gauche et ses anastomoses. — **13** : nerf du ventricule succenturié formant le pl. œsophagien. — **16** : nerf aortique qui, né du gangl. de Couvreur et du tronc du pneumogastrique, s'accole à l'aorte et va au cœur.

Fig. 17 : *Plexus de la région œsophago-stomacale et nerfs splanchniques.*

n. c. p. : n. cardiaque postér. — **p. œ. i.** : pl. œsophagien inf. — **1** : n. du péricarde. — **2** : n. se rendant à la glande thyroïde. — **3** : n. formant le plexus pulmonaire. — **4** : branche œsophagienne se perdant dans le plexus. — **5** : ram. anastomotique se rendant au médiastin et de là aux parties environnantes. — **6** : Aorte et tronc cœliaque. — **Xg.** : Pneumogastrique gauche.

Fig. 18 : *Innervation de l'intestin.*

anast. duo. cœl. : Anastomose duodéno-pancréatique. — **a. ges.** : art. du gésier. — **I. Gr.** : Intestin grêle. — **1** : tronc cœliaque et pl. nerveux qui l'entoure. Il passe sous l'intestin grêle et va au niveau du pancréas, envoie des vaisseaux à cet organe et va au gésier. — **2** : fil. nerveux du gésier qui s'anastomosent avec le vague dans l'épaisseur de la paroi. — **3** : n. du pancréas à l'intérieur duquel il se ramifie en pl. en fournissant en même temps des fil. intestinaux. — **4** : fil. nerveux du côlon qui, né du précédent, forme un petit pl. sur le côlon **5**, avec un unique gangl. à ce niveau **6**, puis se divise en deux branches : l'infér. **4'** qui s'anastomose avec une branche satellite de la mésentérique inf. **9**, sur le 1er gangl. rectal **10** ; l'autre **7** récurrente remonte vers l'intestin grêle (partie moyenne) satellite de l'artère mésentérique moyenne. Sur son trajet, on remarque trois petits ggs **8**. Le tronc cœliaque continue jusqu'à l'intestin et se divise en trois branches : les deux premières **7** à **9** déjà vues. L'autre **11** suit la mésentérique antér. et se trifurque à son tour.

L'un des filets **12** rejoint **7**, l'autre **13** rejoint **11** qui, récurrent, se porte vers le pancréas. Je n'ai pu le suivre au delà de ce point. Enfin en **16**, il envoie des anastomoses à **4**. Le filet **9**, après sa réunion avec **4'** au ganglion **10**, se continue par un filet **14** — souvent deux — qui se rend au rectum. Ce fil. nerv. présente sur son trajet 4 petits ggs **15**, tous situés avant les cæcums. Passé ce point, le n. se divise en un grand nombre de petits fil. qui s'épandent sur le cloaque pourvus de ggs plus petits que les précédents et qui se réunissent à deux ggs **17**, **18** desquels partent 2 fil. formant un 8 de chiffre avant d'aboutir au gangl. terminal.

Fig. 19 : *Rapport du ganglion rachidien et du ganglion sympathique.*

1 : racine antér. — **2** : r. post. — **3** : gangl. radiculaire intracanaliculaire. — **4** : fil. osseux. — **5** : gangl. sympath. — **6** : nns qui en émanent.

Fig. 20 : *Sympathique thoracique gauche.* — (*Les viscères sont rejetés à droite.*)

1, 2, 3, 4, 5 : Ier, IIe, IIIe, IVe, Ve gangl. sympath. intervertébral. — **7** : gangl. cervical infér. (??) duquel part le n. qui se rend au cœur. — **n. f. pl. br.** : anastomose sympath. du pl. brachial.

Fig. 21 : *Plexus sacro-sympathique gauche.*

g. s. m. : gangl. du sympath. médian. — **g. s. mt.** : gangl. terminal du sympath. médian. — **pl. sac.** : pl. sacré. — **19** : 1er anneau du 8 de chiffre terminal.

— **20** : 2e anneau. — **21** : fil. sympath. latéral. — **22** : sympath. médian. — **23** : fil. anastomotique. — **24** : sympath. gauche. — **25** : ses ggs. — **26** : gangl. du sympath. médian. — **27** : art. sacrée moy. — **28** : art. latérale.

CHOUCA (*Corvus monedula*) (Lin.). Pl. II, fig. 22-39.

Fig. 22 : *Plexus cervical.*

f. car. s. : fil. carotidien sympath. — **f. v. jug. s.** : fil. sympath. de la v. jugulaire.

Fig. 23 : *Rapports cervico-jugulaires du Pneumogastrique.*

n. Ph. œ. : n. pharyngo-œsophagien. — **r. s. l. h.** : ram. hypoglottique du aryngé sup. — **an. s. br.** anastomose sous-brachiale.

Fig. 24 : *Origine des IXe, Xe et XIIe paires craniennes.*

α, β : racines de l'hypoglosse. — **i. g.** : gangl. de l'hypoglosse. — **an. v. R.** : anastomose vago-rachienne. — **n. aur. post.** : n. auriculaire postér. — **1** : n. glosso-pharyngien.

Fig. 25 : *Nerfs de la trachée.*

r. s. l. h. : rameau hypoglottique du laryngé supérieur.

Fig. 26 : *Nerfs du syrinx.*

An. : anastomose syringienne. — **f. syr.** : fil. syringien.

Fig. 27 : *Région thoracique droite.*

f. v. v. : fil. vago-vague. — **r. gl. th.** : ram. de la glande thyroïde. — **r. ap.** : ram. aponévrotique. — **r. an. r.** : fil. anastomotique du récurrent. — **n. card. v. dr.** : n. cardiaque du ventricule droit. — **s. a.** : sac aérien. — **f. œ. p. c.** : fil. œsophagien post-cardiaque. — **n. card. v. g.** : n. cardiaque du ventricule gauche. — **n. art. p.** : n. de l'art. pulmonaire. — **pl. a. p.** : pl. de l'art. pulmonaire. — **f. v. pulm.** : fil. de la v. pulmonaire. — **f. s. aer.** : fil. du sac aérien. — **f. int. pl.** : fil. inter-plexiformes. — **n. s. v. c. s.** : n. sympath. de la v. cave sup. — **pl. v. c. s.** : pl. de la v. cave sup. — **p. s. v. c. s.** : pl. sympathique de la v. cave supér.

Fig. 28 : *Région thoracique gauche.*

f. v. v. : fil. vago-vague. — **f. gl. th.** : fil. de la glande thyroïde. — **f. an. r.** : fil. anastomotique du récurrent. — **vas. mot. v.** : nns vaso-moteurs vagues. — **n. card. v c.** : n. cardiaque de la v. cave. — **f. br.** : fil. bronchique. — **pl. œ. post.** : pl. œsophagien postér. — **pl. œ. ant.** : pl. œsophagien antér. — **f. v. pulm.** : fil. de la v. pulmonaire. — **f. v. c. s.** : fil. de la v. cave supér. — **f. int. pl.** : filets inter-plexiformes. — **n. s. v. c. s.** : n. sympath. de la v. cave sup. — **f. v. s. v.** : fil. veineux vago-sympath. — **5** : crosse aortique de laquelle naît la carotide primitive gauche **6** qui fournit elle-même à la région thyroïdienne. — **8** : v. cave supér. — **10** : v. pulmonaire gauche. — **10'** : v. pulmonaire droite.

Fig. 29-30 : *Région stomaco-hépatique.*

sy. g. : sympath. du gésier. — **sy. h.** : sympath. hépatique. — **f. a. sy.** : fil. sympath. anastomotique. — **sy g.** : sympath. du gésier.

Fig. 31 : *Innervation abdominale.*

f. v. sy. : fil. anastomotique vago-sympath. — **g. sph.** : gangl. sphérique. — **g. fus.** : gangl. fusiforme. — **g. q.** : gangl. quadrangulaire. — α : fil. intestinal du g. quadrangulaire. — β : fil. du g. quadrangulaire s'anastomosant avec le pl. mésentérique. — **g. a. q.** : G. antéquadrangulaire. — **pl. int. v.** : pl. vago-intestinal. — **n. spl. mes.** : fil. splanchniques de l'art. mésentérique.

Fig. 32 : *Plexus mésentérique.*

α, β : nns. satellites de l'art. mésentérique infér. — **g. v. sym.** : G. vago-sympathique. — **1** : pl. du tronc cœliaque. — **2** : fil. nerveux allant sur l'art. intestinale (colique postér.). — **6** : fil. intestinaux. — **8** : fil. anastomotique unissant le nerf intestinal au pl. mésentérique. — **9** : n. du duodénum. — **10** : ggs intestinaux sur une branche issue du ganglion quadrangulaire et réunis entre eux en **11**, par des fil. anastomotiques. — **12** : fil. péritonéaux nés du n. intestinal.

Fig. 33-34 : *Plexus péricloacal.*

4 : pl. hémorroïdal ou cloacal. — **5** : pl. de l'uretère. Ces deux pl. s'anastomosent, s'appliquent sur les muscles coccygiens et, entre ceux-ci et le rectum, forment **6**, le pl. anal postér. — **7** : pl. cloacal envoyant une branche **8** qui se divise en trois et s'épanouit sur l'oviducte en s'anastomosant dans l'épaisseur des fibres musculaires avec un pl. **9** venant d'une branche postér. à l'oviducte et une autre venant de **10** ram. satellite de l'art. oviductale antér. gauche. — **12** : pl. oviductal fournissant des fibres **13** continuation des fibres **6** du pl. anal. Ces fibres **12** s'unissent en pl. avec **14** qui viennent de l'uretère, dont un nerf **15** se rend au système central (pl. lombaire). — **16, 16'** : fibres unissant le rectum et les muscles ambiants tandis que d'autres **17** passant au-devant du cloaque se rendent à celles venues du côté opposé (**18** : fig. 33) formant ainsi un véritable collier à l'anus. Ce pl. ne renferme pas de ganglions.

Fig. 35. — *Nerf apophyso-vertébral* (Schéma).

Fig. 36 : *Origine des nerfs rachidiens.*

r. g. r. : renflement rachidien ganglionnaire.

Fig. 37 : *Origine des nerfs rachidiens.*

r. g. r. : renflement rachidien ganglionnaire. — α, β : ram. anastomotique du gangl. rachidien et du gangl. sympathique.

Fig. 38 : *Sympathique thoracique droit.*

f. aber. : fil. aberrant. — **f. a.** : fil. articulaire. — **f. s. cost.** : fil. sous-costal. — **1** : rein droit et capsule surrénale. — **3** : aorte ascendante. — **2** : pl. brachial. **8** : n. anastomotique. — **9** : 1er gangl. thoracique sympath.

Fig. 39 : *Sympathique thoraco-abdominal.*

g. : gangl. nodal des splanchniques. — **g. G. Sy.** : gr. g. sympath. — **f. v. sy.** : fil. vago-sympathique.

CORNEILLE NOIRE (*Corvus Corone*) (Lin.). Pl. II, fig. 40 ; pl. III, fig. 41-42.

Fig. 40 : *Plexus cardiaque.*

n. gl. thyr. : n. de la glande thyroïde. — **1, 2** : fil. aponévrotiques. — **r. pl. sym.** : ram. plexiforme sympath. — **car. pri. d.** : carotide primitive droite. — **9** : anastomose du n. cardiaque vague avec le sympath. — **13** : branche du pl. vago-sympath. sur la v. pulmonaire. — **15** : fil. sympath. se rendant à l'art. thyroïde. — **16** : fil. sympath. se rendant à l'art. sous-clavière. — **17** : filet se rendant à l'art. axillaire. — **19** : n. formant le pl. sympathico-vague de la v. pulmonaire et se rendant à l'espace carotico-veino-pulmonaire. — **20** : n. formant le pl. sympathico-vague de l'artère pulmonaire et se rendant à l'espace auriculo-veino-cave. — **21** : anastomose des pl. **19** et **20**.

Fig. 41 : *Innervation du cœur.*

f. vent. : fil. ventriculaire. — **3** : fil. pharyngien.

Fig. 42 : *Innervation du cœur.* (Détails.)

α : point où le nerf pénètre dans le cœur. — **12'**, **12''** : fil. nerveux se rendant

au pl. vago-sympath. de la base du cœur. — **13** : branche du pl. vago-sympath. de la v. pulmonaire.

PIE (*Pica rustica*) (Lin.). Pl. III, 43-48.

Fig. 43 : *Plexus cervical gauche.*

f. an. : fil. anastomotique vago-hypoglottique. — **1** : v. jugulaire externe. — **2** : fil. de la faciale. — **3** : tronc de la v. jugulaire qui sort du trou déchiré post. — **4** : art. vertébrale. — **5** : art. carotide primitive gauche qui donne # : art. du gr. complexus et **6** art. faciale et ses branches se rendant à la région sus-hyoïdienne. — **10** : n. de la région sus-hyoïdienne. — **24** : 1er gangl. vertébral.

Fig. 44 : *Le même avec l'artère du complexus rejetée en dehors.*

7 : art. maxillaire supér. — **18** : n. facial. — **19** : fil. sympath. du glosso-pharyngien. — **20, 21** : fil. sympath. du vague.

Fig. 45 : *Pneumogastrique le long du cou.*

ant. : fil. ant. du n. œsophagien. — **14** : tronc brachio-céphalique droit. — **15** : tronc brachio-céphalique gauche, rejeté à droite pour permettre de voir les organes sous-jacents. — **16** : art. axillaire. — **17** : art. carotide. — **18** : v. jugulaire externe. — **19** : art. vertébrale et n. sympath. cervical qui s'anastomose avec le pl. brachial au niveau du n. le plus supérieur.

Fig. 46 : *Plexus cardio-pulmonaire.*

pl. œ. inf. : pl. œsophagien inf. — **n. r. œ.** : n. récurrent œsophagien. — **n. card.** : n. cardiaque. — **n. pl. pulm.** : n. du pl. pulmonaire. — **g.** : ganglion. — **2. g. br.** : 2e gangl. brachial. — **f, f'** : fil. anastomotiques des deux ggs brachiaux. — **g. tr.** : branche unissant le dernier nerf du pl. brachial au 1er gangl. dorsal. — **Ie g. d.** : 1er gangl. dorsal. — **a** : art. sous-clavière. — **b** : art. œsophagienne. — **c** : art. du grand pectoral. — **d** : art. axillaire. — **3** : carotide primitive. — **4** : art. thyroïdienne supér. — Toutes les quatre viennent directement du tronc brachio-céphalique. — **8** : v. cave supér. — α : v. jugulaire. — β : v. axillaire. — γ : v. vertébrale.

Fig. 47 : *Nerf intestinal.*

pl. mes. : pl. mésentérique. — **n. sy. p.** : n. sympath. du pancréas. — **art. mes.** : art. mésentérique. — **34** : art. du gésier. — **III** : art. cœliaque au moment de sa division.

Fig. 48 : *Sympathique thoraco-abdominal.* — (*Le rein est rejeté à droite pour montrer la cavité osseuse qui le loge, ainsi que le testicule et la capsule surrénale*).

spl. in. : fil. splanchnique intermédiaire. — **I. g. d.** : 1er gangl. dorsal. — **3e g.** : 3e gangl. — **2e g.** : 2e gangl. — ★ : nouveau gangl. — **G. g.** : Gangl. splanchnique. — **n. sy. g.** : n. sympath. du gésier. — **n. sy. p.** : n. sympathico-pancréatique. — **n. uret.** : n. de l'uretère. — **1, 2** : fil. anastomotiques des 1er et 2e gangl. — **3, 4** : fil. anastomotiques des splanchniques. — **34** : art. cœliaque.

GEAI (*Garulus glandarius*) (Lin.). Pl. III, fig. 49-54.

Fig. 49 : *Plexus cervical supérieur.*

an. v h. : anastomose vago-hypoglottique. — α, β : anastomoses du sympathique avec le tronc commun. — **4** : art. carotide externe. — **5** : art. de la région sus-hyoïdienne. — **6** : art. du grand complexus.

Fig. 50 : *Rapport du sympathique et du pneumogastrique au niveau du cœur.*

f. œs. : fil. œsophagien.

Fig. 51 : *Rapport du sympathique et du pneumogastrique au niveau du cœur à gauche.* — (*Le cœur est rabattu à droite de sorte que l'oreillette droite vue postérieurement occupe la partie gauche de l'animal*).

f. œs. : fil. œsophagien. — **f. c. s.** : fil. de la v. cave supér. — **g.** : gangl. pulmonaire. — **1** : tronc brachio-céphalique gauche. — **3** : art. pulmonaire. — **5** : v. jugulaire externe. — **19** : n. cardiaque sympath. — **20** : pl. sympath. veino-cave. — **21** : pl. pulmonaire sympathique.

Fig. 52 : *Plexus cardio-pulmonaire.* — (*Le cœur est tire à gauche par sa pointe pour montrer l'espace supérieur de la veine cave supérieure.*)

1 : crosse aortique. — **2** : carotide primitive droite. — **3** : art. sous-clavière. — **4** : art. thyroïdienne inférieure. — **5** : art. vertébrale. — **15** : n. de la glande thyroïdienne. — **16** : nns œsophagiens qui innervent en même temps les aponévroses environnantes.

Fig. 53 : *Plexus cardio-pulmonaire.* — (*Le cœur retourné à gauche est fixé par sa pointe. La veine cave est rejetée et relevée pour montrer ce qui est au-dessous que l'on ne pouvait voir fig. 52. — Pour les indications absentes sur cette figure, Cf. fig. 52.*)

6 : v. cave infér. — **7** : v. cave supér. — **11** : v. pulmonaire droite. — **12** : art. pulmonaire droite. — **19** : n. œsophagien né au-dessous de l'anneau de Vieussens. — **20** : pl. pulmonaire qui suit les divisions broncho-vasculaires et présente un ganglion à chaque point de bifurcation. — **22** : art. vertébrale.

Fig. 54 : *Sympathique thoraco-abdominal gauche.*

an. cerv. dors. : anastomose cervico-dorsale. — ★ : 1er ganglion sacro-dorsal. — α : rein gauche rabattu.

PERRUCHE SOURIS (*Conurus murinus*) (Lin.). Pl. IV, fig. 55-59.

Fig. 55 : *Plexus cervical.*

art. fac. : art. faciale. — α, β : division du tronc commun. — **br. œs.** : ram. œsophagien. — **n. ph.** : n. pharyngien. — **f. an.** : anastomose avec le 1er gangl. rachidien. — **f. ana.** : anastomose avec le 2e n. rachidien. — **f. sy s.** : fil. sympath. satellite. — **v. fac.** : v. faciale. — **v. s. ment.** : v. sous-mentale. — **r. an. h.** : ram. anastomotique entre le 1er rachidien et l'hypoglosse. — **1** : fil. sympat. cranien. — **2** : n. de l'art. faciale. — **3** ; fil. cérébral. — **4** : tronc du sympath. — **5** : gangl. sur le tronc du sympath., au niveau du tronc commun.

Fig. 56 : *Plexus vaso-moteur du vague au niveau du ganglion de* Couvreur. — (*Tous les organes sont fortement tirés en dehors de sorte que les nns rachidiens, sur la figure, sont en dedans du paquet vasculo-nerveux du cou.*)

f. : fil. thyroïdien. — α : fil. satellite de la carotide . — β : fil. satellite de l'art. vertébrale. — **a. r.** : anastomose rachidienne. — **n. jug. v.** : n. de la v. jugulaire. — **n. th. th.** : n. thymo-thyroïdien. — **f. v. r.** : fil. vago-récurrent. — **f. œs.** : fil. œsophagien. — **4** : art. axillaire. — **5** : art. thyroïdienne. — **17** : pl. vague vaso-moteur.

Fig. 57 : *Plexus brachio-cardio-pulmonaire.*

f. œs. : fil. œsophagien. — **a. r.** : anastomoses rachidiennes. — **A** : anastomose du 1er gangl. dorsal avec le dernier n. du pl. brachial. — **n. jug. v.** : n. de la v. jugulaire.

Fig. 58 : *Nerf intestinal.*

A. m. inf. : art. mésentérique inférieure.

Fig. 59 : *Sympathique thoraco-abdominal.*

A : anastomose du 1er gangl. dorsal avec le dernier n. du pl. brachial.

PERROQUET (*Ara Severus*) (Lin.). Pl. IV, fig. 60-67.

Fig. 60 : *Origine des IXe, Xe, XIe et XIIe paires craniennes et leur rapports avec le sympathique.*

An. : anneau formé par les IXe et Xe paires. — **f. hy.** : fil. hyoïdien. — **f. sal.** : fil. salivaire. — **f. g.** : n. qui, né du glosso-pharyngien, se rend au long du cou. — **g.** : gangl. rachidien. — **r. jug. sym.** : ram. sympath. de la jugulaire. — **f. car. s.** : fil. sympath. carotidien. — **gr. dr. ant.** : grand droit antérieur. — **longs du cou** : muscle long du cou. — **oblique** : muscle oblique. — **4** : fil. aponévrotique. — **10** : petite glande sans doute salivaire. — α : fil. sympath. se rendant à la région cérébrale. — β : fil. sympath. carotidien. — γ : fil. aponévrotique. — δ : fil. sympathique de la v. jugulaire.

Fig. 61 : *Sympathique et vague dans la région cervico-thoracique droite.*

Fig. 62 : *Crosse aortique grossie.*

Cr. Ao : Crosse aortique. — **f. ao. as.** : fil. de l'aorte ascendante. — **f. a. g. c.** : fil. anastomotique du gangl. sus-bronchique avec le sympath. — **f. s. v.** fil. vago-sympath. — **s. c.** : sympath. cardiaque.

Fig. 63 : *Innervation pneumogastrique du cœur.* — (*Vu de face tel qu'il se présente en enlevant le sternum.*)

Cr. Ao. : Crosse aortique. — **f. ao. as.** : fil. de l'aorte ascendante. — **f. pulm.** : fil. de l'art. pulmonaire. — **pl. cir.** : pl. circulaire inter-auriculo-ventriculaire.

Fig. 64 : *Innervation du cœur, à gauche.*

f. sy. v. : fil. trachéal né du récurrent. — **f. a. g. c.** : fil. anastomotique du gangl. sus-bronchique avec le sympath. — **f. s. v.** : fil. vago-sympath. — **s. c.** : sympath. cardiaque.

Fig. 65 : *Innervation pneumogastrique du cœur qui est relevé pour montrer sa région postérieure.*

n. n. : fil. qui, nés du tronc du pneumo-gastrique se fusionnent en un tronc : **nt**, équivalent du gangl. de Bidder. — **f. v.** : fil. ventriculaires. — **pl. cir.** : pl. circulaire inter-auriculo-ventriculaire.

Fig. 66 : *Nerf intestinal.*

Fig. 67 : *Sympathique vertébral thoraco-abdominal.*

gr. tr. : gros tronc unissant le 1er gangl. thoracique au dernier nerf du pl. brachial.

Paleornis rosa (Boddaert). Pl. IV, fig. 68-70.

Fig. 68 : *Innervation du cœur vu de face.*

★ : fil. anastomotique vago-sympathique.

Fig. 69 : *Innervation du cœur auquel on a imposé un mouvement de rotation autour de son axe pour montrer sa région postérieure.*

n. car. inf. : n. du pneumogastrique droit se rendant au gangl. situé sur le sinus veineux. — **11** : gangl. de Bidder. — Toutes les fibres qui en viennent s'irradient surtout sur l'oreillette droite. Une seule (α) se rend sur le ventricule. — **12** : sinus veineux. — β : fil. qui semble s'anastomoser avec le gangl. de Ludwig.

Fig. 70 : *Sympathique vertébral.*

★ ★ : n. se rendant au côté opposé.

UN VIRUS DES INSECTES

Par M. J. H. FABRE.

La Processionnaire du pin (*Bombyx pityocampa* Fab.) a déjà son histoire, écrite par Réaumur; mais histoire à lacunes, inévitables dans les conditions où travaillait le maître. Les matériaux lui arrivaient par le coche, de fort loin, des Landes de Bordeaux. L'insecte dépaysé ne pouvait fournir à l'historien que des documents tronqués, avares en détails biologiques, attrait principal de l'entomologie.

Mieux favorisé que Réaumur par les circonstances, j'ai repris en détail l'histoire de la Processionnaire du pin. Je vais en extraire quelques passages, point de départ de mes recherches sur le sujet que j'ai à traiter.

Dans la première quinzaine d'août, inspectons les branches inférieures des pins à hauteur du regard. Avec la moindre attention, on ne tarde pas à découvrir, d'ici, de là, sur le feuillage, certains petits cylindres blanchâtres qui font tache sur la sombre verdure. Ce sont les pontes du Bombyx ; chaque cylindre est le groupe d'œufs d'une mère.

Les feuilles des pins sont géminées. Leur couple est enveloppé à la base d'un manchon cylindrique qui mesure environ 3 centimètres de longueur, sur 4 à 5 millimètres de largeur. Ce manchon, d'aspect soyeux et d'un blanc légèrement teinté de roussâtre, est revêtu d'écailles, qui se recouvrent à la manière des tuiles d'un toit, et dont l'arrangement, quoique assez régulier, n'a rien cependant d'un ordre géo-

métrique. L'aspect général est à peu près celui d'un chaton de noisetier non épanoui.

De forme à peu près ovalaire, translucides, blanches, avec un peu de brun à la base et de roux à l'autre extrémité, ces écailles sont libres au bout inférieur, un peu atténué et mucroné; mais elles sont fixées solidement par le bout supérieur, plus large et comme tronqué. Ni le souffle, ni le frottement répété d'un pinceau ne peuvent les enlever.

Elles se redressent, ainsi qu'une toison frictionnée à rebrousse-poils, si le manchon est doucement balayé de bas en haut, et restent indéfiniment dans cette position hérissée; elles reprennent, par une friction inverse, leur primitif arrangement. C'est d'ailleurs aussi doux qu'un velours. Exactement appliquées l'une sur l'autre, elles forment une toiture protégeant les œufs.

L'origine de ce revêtement défensif est évidente : la mère s'est déplumé une partie du corps pour protéger sa ponte. D'après une particularité fort curieuse du papillon, Réaumur avait déjà soupçonné la chose. Citons le passage :

« Les femelles, dit-il, ont à la partie supérieure du corps, près du derrière, une plaque brune et luisante. La couleur, la forme, le luisant de cette espèce de plaque, arrêtèrent mon attention, la première fois que je les vis. Je tenais à la main une épingle, avec laquelle je la touchai, pour examiner sa structure. Le frottement de l'épingle produisit un petit spectacle qui me surprit. Sur-le-champ, je vis une nuée de petites paillettes qui se détacha. Ces paillettes s'éparpillaient de toutes parts, quelques-unes furent comme dardées en haut, d'autres sur les côtés; mais le fort de la nuée fut de celles qui tombèrent doucement par terre. Chacun de ces corps que j'appelle paillettes, sont des lames extrêmement minces, qui ont quelque ressemblance avec les poussières des ailes des papillons, mais qui sont bien autrement grandes.

« La plaque qui se fait remarquer sur le derrière de ces papillons est donc un amas, et un amas prodigieux, de ces es-

pèces d'écailles. Les femelles ont bien l'air de faire usage de ces écailles pour envelopper leurs œufs; mais les papillons des chenilles du pin n'ont pas voulu pondre chez moi, et par conséquent ils ne m'ont pas appris s'ils emploient ces écailles pour couvrir leurs œufs, ni ce qu'ils font de tant d'écailles rassemblées autour de leur derrière, qui ne leur ont pas été données et placées là pour être inutiles. »

Oui, vous aviez raison, maître : cette moisson de paillettes, si drue, si régulière, n'a pas poussé sur le croupion pour rien. Est-il quelque chose sans but? Vous ne le pensiez pas ; je ne le pense pas non plus. Tout a sa raison d'être. Oui, vous avez été bien inspiré en prévoyant que la nuée d'écailles envolée sous la pointe de votre épingle, devait servir à protéger les œufs.

Du bout des pinces, j'enlève, en effet, la toison écailleuse. Les œufs apparaissent, semblables à de petites perles d'émail blanc. Étroitement groupés l'un contre l'autre, dans un ordre parfait, ils forment 9 files longitudinales. Dans l'une de ces files, je compte 35 œufs. Les neuf rangées étant à très peu de chose pareilles, le total du cylindre est de 300 œufs environ. Belle famille pour une seule mère.

L'éclosion a lieu en septembre. Les chétives créatures, mesurant à peine 1 millimètre de longueur, sont d'un jaune pâle, hérissées de cils, les uns plus courts et noirs, les autres plus longs et blancs. Leur tête, d'un noir luisant, est relativement énorme. A cette exagération céphalique correspond une vigueur de mâchoire capable d'attaquer dès le début une coriace nourriture.

Le repas presque immédiatement commence. Après avoir erré quelques instants à l'aventure parmi les écailles du berceau commun, les jeunes chenilles se rendent sur la double feuille qui sert d'axe au cylindre natal, s'y attablent et la rongent de fins sillons linéaires, limités par les nervures, laissées intactes.

Repue, la petite famille recule à la base de la double feuille, s'y groupe sans ordre et commence à filer. Son travail

est un globule de gaze d'extrême finesse, prenant appui sur quelques aiguilles voisines. Les filandières sont bien débiles, mais si actives, qu'en vingt-quatre heures le globe de soie acquiert le volume d'une noisette, et celui d'une pomme en une paire de semaines.

Ce n'est pas là néanmoins le noyau du grand établissement où doit se passer l'hiver; c'est un abri provisoire, très léger; peu coûteux en matériaux. La douceur de la saison n'exige pas davantage. Les jeunes chenilles en rongent sans réserve les solives, les mâts entre lesquels les fils sont tendus, c'est-à-dire les feuilles comprises dans l'enceinte de soie. Leur édifice fournit à la fois le vivre et le couvert, condition excellente qui affranchit des sorties périlleuses à cet âge. Pour ces chétives, le hamac est aussi le garde-manger.

Ces établissements provisoires se renouvellent à plusieurs reprises, toujours à des hauteurs plus grandes sur l'arbre, si bien que le troupeau, éclos sur les branches inférieures, traînant à terre, se trouve enfin sur les ramifications élevées et jusque sur la cime du pin.

Au bout de quelques semaines, une première mue remplace l'humble toison du début, pâle, hérissée, disgracieuse, par une autre qui ne manque ni de richesse, ni d'élégance. A la face dorsale, les divers segments, sauf les trois premiers, sont ornés d'une mosaïque de six petites plaques nues, d'un rouge groseille, faisant un peu saillie sur le fond noir de la peau. Leur ensemble est circonscrit par une palissade en poils d'un roux vif, divergents, presque couchés. Au centre de cette marquetterie cramoisie, se dressent deux faisceaux de cils très courts, rassemblés en aigrettes planes qui reluisent au soleil, ainsi que des points d'or. Tel est le costume de l'âge moyen.

Cependant les froids de novembre arrivent. L'heure est venue de construire l'habitacle d'hiver. Dans les hauteurs du pin, l'extrémité d'un rameau est choisie, à feuilles convenablement serrées et convergentes. Les filandières l'envelop-

pent d'un réseau diffus, qui incurve un peu les feuilles voisines, les rapproche de l'axe et finit par les noyer dans le tissu.

Ainsi s'obtient une enceinte moitié soie, moitié feuilles, capable de résister aux intempéries. Au commencement de décembre, l'ouvrage a la grosseur des deux poings et au delà; en son ultime perfection, vers la fin de l'hiver, il atteint le volume d'une paire de litres. C'est un grossier ovoïde qui, longuement, s'atténue en bas et se prolonge en une gaine enveloppant le rameau.

Tout nid, que ne déforme pas encore le séjour prolongé des chenilles, montre au centre une volumineuse coque d'un blanc opaque, et autour une enveloppe de gaze diaphane. La masse centrale, formée de fils serrés, a pour parois un molleton épais, où sont noyées, comme soutien, de nombreuses feuilles intactes et vertes. L'épaisseur de cette muraille peut atteindre une paire de centimètres.

Au sommet du dôme bâillent, très variables de nombre et de distribution, des ouvertures rondes, du calibre d'un crayon ordinaire. Ce sont les portes du logis. Par là sortent, par là rentrent les chenilles qui, tous les soirs, jusqu'à une heure avancée de la nuit, s'en vont en procession, brouter le feuillage des rameaux voisins.

Tout autour de la coque, émergent et se dressent des feuilles respectées de la dent. Du sommet de chacune, rayonnent, en gracieuses courbes d'escarpolette, des fils qui, lâchement entrelacés, forment une légère tenture, une véranda, soignée de travail et d'ampleur, surtout à la partie supérieure. Là, se trouve spacieuse terrasse où, pendant le jour, les chenilles viennent sommeiller au soleil, amoncelées l'une sur l'autre et l'échine courbée en rond. Le réseau tendu au-dessus, fait office de ciel de lit; il modère l'insolation; il préserve les dormeuses d'une chute lorsque le vent balance le rameau.

Avec des ciseaux, éventrons le nid d'un bout à l'autre, suivant un méridien. Une large fenêtre s'ouvre, qui permet

de voir la disposition de l'intérieur. Tout d'abord, un fait nous frappe : les feuilles encloses dans l'enceinte sont intactes, en pleine vigueur. Les jeunes chenilles, dans leurs établissements temporaires, rongent, jusqu'à les tuer, les feuilles cernées par l'enveloppe de soie. Sans quitter leur abri, lorsque le temps est mauvais, elles ont ainsi, pour quelques jours, le garde-manger garni, condition réclamée par leur faiblesse. Devenues fortes et travaillant à leur demeure finale, elles se gardent bien de toucher à ces feuilles qui consolident l'édifice contre les assauts de l'hiver; elles se font obligation, si pressante que soit la faim, de ne pas scier les solives de la maison.

A l'intérieur du nid, ouvert par les ciseaux, on voit donc une dense colonnade de feuilles vertes, plus ou moins enveloppées d'un fourreau soyeux, où pendillent les loques des chenilles défuntes et les chapelets de crottins secs. A la fois dépotoir et friperie, cet intérieur est fort déplaisant en somme et ne répond en rien à sa superbe enceinte. Tout autour, épaisse muraille de molleton et de feuilles emmêlées. Pas de chambres, pas de compartiments limités, pas de cloisons. La pièce est unique, rendue labyrinthe par la colonnade des feuilles vertes, étagées à toutes les hauteurs de l'ovoïde. Là se tiennent, pendant le repos, les chenilles groupées en amas confus.

A la nuit noire, les endormies s'éveillent, sortent et se répandent, chacune à sa guise, sur toute la surface du nid. C'est alors un ravissant spectacle. Des zébrures d'un roux vif ondulent, en tous les sens, sur la blanche nappe de soie. Qui monte, qui descend, qui déambule en travers, qui processionne par courtes files, et tout en cheminant avec gravité dans un magnifiqne désordre, chacune colle sur le parcours le fil constamment appendu à la lèvre. Enfin, on se rend au pâturage; puis à la rentrée, vers les dix, onze heures de la nuit, nouvelle station sur le nid et nouveau travail de filature.

Ainsi s'augmente l'épaisseur du couvert par une fine cou-

che juxtaposée au travail antérieur; ainsi se consolide la demeure par de nouveaux appuis. Les feuilles vertes voisines sont saisies par le réseau et englobées dans la construction. Si leur extrémité seule est libre, de ce point s'irradient des courbes qui amplifient le voile, le rattachent plus loin. Tous les soirs, lorsque le temps le permet, l'animation est donc grande, pendant une paire d'heures, à la surface du nid; d'un zèle jamais lassé, se poursuivent la consolidation et l'épaississement de la demeure.

Dans le courant de février, se fait une seconde mue. Les processionnaires s'amoncellent confusément sur le dôme du nid et s'y maintiennent, si le temps est beau, nuit et jour immobiles. C'est là que s'opère l'excoriation.

Après cette mue, les poils du milieu du dos sont d'un roux terne, pâli encore par de nombreux et longs poils blancs interposés. Mais à ce costume fané, s'adjoignent des appareils singuliers qui avaient attiré l'attention de Réaumur, fort perplexe sur leur rôle.

A la place occupée d'abord par la mosaïque groseille, huit segments de la chenille sont maintenant fendus d'une ample boutonnière transversale, d'une sorte de bouche à grosses lèvres qui, à la volonté de l'animal, s'ouvre toute grande et bâille, ou bien se referme sans laisser trace visible. De chacune de ces bouches épanouies, s'élève une gibbosité à peau fine, incolore, comme si la bête exposait au dehors et distendait son tendre contenu. A peu près ainsi feraient hernie les viscères à travers la peau fendue par le scapel. Deux gros points d'un brun noir occupent la face antérieure de la protubérance; en arrière, se dressent deux courtes aigrettes planes de cils roux qui brillent d'un riche éclat au soleil. Tout autour, rayonnent de longs poils blancs, étalés presque à plat.

Cette hernie est très sensible. A la moindre irritation, elle rentre et disparaît sous le tégument. A sa place se creuse un cratère ovale, une sorte d'énorme stomate, qui rapidement rapproche ses lèvres, se clôt, s'efface en plein. Les

longs cils blancs qui forment barbiche et moustaches autour de cette bouche, suivent les mouvements des lèvres contractées. D'abord irradiés et couchés, ils se redressent ainsi qu'une moisson que le vent prendrait en dessous, et se rassemblent en un cimier transversal, perpendiculaire au dos de la bête.

Ce redressement pileux amène une brusque modification dans l'aspect de la chenille. Les cils roux ont disparu, enfouis sous la peau noire ; les poils blancs relevés forment crinière hirsute; la couleur générale du costume est devenue plus cendrée.

Le calme revenu, — et c'est bientôt fait, — les boutonnières de nouveau s'ouvrent, bâillent ; les gibbosités sensibles émergent, promptes à disparaître encore s'il survient une cause d'émoi. Ces alternatives d'épanouissement et d'occlusion rapidement se répètent. Je les provoque à volonté. Il me suffit de toucher, de façon très légère, avec un fétu de paille, l'une quelconque des protubérances.

Le mamelon atteint aussitôt se contracte, rentre en lui-même ainsi que le font les cornes du colimaçon, et se trouve remplacé par une bouche béante, qui se clôt à son tour. D'habitude, mais non toujours, le segment ému par le contact de ma paille est imité par les autres, soit d'avant, soit d'arrière, qui, de proche en proche ferment leur appareil. Tranquille et en repos, la chenille a généralement les stomates épanouis; en marche, tantôt elle les ouvre et tantôt elle les ferme.

Dans tous les cas, épanouissement et clôture sont de répétition fréquente. En se rapprochant et rentrant sous peau, les lèvres de l'embouchure finissent donc par détacher, par rompre leurs fragiles moustaches de cils roux. Ainsi s'amasse au fond du cratère une poussière de poils brisés, bientôt groupés en petits flocons, grâce à leurs barbelures. Si l'épanouissement de la boutonnière se fait de façon un peu brusque, la saillie centrale projette au dehors, sur les flancs

de la bête, sa charge de ruines pileuses, que le moindre souffle soulève en atomes dorés.

Penché toute une matinée, sans méfiance, avec une loupe, sur mes chenilles, afin de me rendre compte du jeu de leurs boutonnières, j'eus, pendant vingt-quatre heures, les paupières et le front rubéfiés, endoloris par un prurit encore plus cuisant et plus tenace que celui de la piqûre de l'ortie. En me voyant descendre, pour le dîner, en ce piteux état, les yeux gonflés, rougis, le visage méconnaissable, on s'inquiétait autour de moi, me demandant ce qui m'était arrivé. Il fallut le récit de ma mésaventure pour rassurer la maisonnée.

Je rapporte sans hésitation mon épreuve inattendue aux cils roux triturés et amassés en flocons. Le souffle de la respiration allait les chercher dans les pochettes ouvertes, et les soulevait jusqu'à mon visage, très rapproché. L'intervention irréfléchie des mains qui, d'ici, de là, essayaient de soulager la démangeaison, ne faisait qu'aggraver le mal en disséminant la poussière urticante. Il me fallut le repos de la nuit pour être à peu près remis de cet accident, d'ailleurs sans autre gravité. Continuons cependant : il convient de substituer à des faits accidentels des expérimentations préméditées.

Les pochettes dont les boutonnières dorsales représentent l'entrée, sont encombrées, ai-je dit, de ruines pileuses, éparses ou groupées en flocons. De la pointe d'un pinceau, j'y cueille, quand elles bâillent, un peu de leur contenu que j'étale par friction, soit au poignet soit à la face interne de l'avant-bras.

Le résultat ne se fait pas attendre. Bientôt la peau rougit et se couvre de pâles boursouflures lenticulaires, comme en produit la piqûre de l'ortie. Sans être bien vive, la douleur s'affirme agaçante. Le lendemain prurit, rougeur et gouflement, tout a disparu. Telle est en général la marche des choses; mais n'oublions pas de dire que l'essai ne réussit pas toujours.

L'efficacité des cils roux paraît sujette à de grandes variations. Parfois il m'est arrivé de me frotter soit avec la chenille entière, soit avec les poils brisés cueillis de la pointe d'un pinceau, sans amener aucun résultat déplaisant. La poudre à gratter est, semble-t-il, de qualité variable suivant certaines circonstances difficiles à démêler.

Passons à de plus graves épreuves. Vers le milieu de mars, alors que, pour la majeure partie, les processionnaires ont émigré sous terre, je m'avise d'ouvrir quelques nids, désireux d'en recueillir, en vue de mes études, les derniers habitants. Sans précaution, les doigts tiraillent la demeure de soie, solide étoffe ; ils la dilacèrent par loques, la fouillent, l'éventrent, la retournent.

Me voici, encore une fois et de façon plus sérieuse, dupe de mon insoucieux entrain. A peine l'opération terminée, le bout des doigts s'endolorit pour tout de bon, surtout dans la partie plus délicate qu'abrite le bord de l'ongle. J'y ressens comme le travail lancinant d'une suppuration en ses débuts. Tout le reste de la journée et toute la nuit, la douleur persiste, agaçante au point de m'enlever le dormir. Elle ne se calme que le lendemain, après vingt-quatre heures d'un petit supplice.

D'où me venait la nouvelle mésaventure? Je n'avais pas manié les processionnaires, qui, du reste, étaient fort rares en ce moment dans le nid. Je n'avais pas rencontré de vieilles dépouilles, car la mue, je viens de le dire, ne se fait pas à l'intérieur du nid. Quand arrive le moment de quitter le deuxième costume, celui à mosaïques, les processionnaires s'amoncellent au dehors, sur le dôme de la demeure, et laissent là, en un seul tas, les défroques rejetées.

Que reste-t-il pour expliquer le prurit auquel nous expose le maniement des nids ? Il reste les cils roux caducs, poussière invisible. Pendant une longue période, les processionnaires grouillent, vont et viennent dans le nid ; elles en traversent la paroi, se rendant au pâturage ou regagnant leur dortoir. Immobiles ou cheminant, elles ne cessent d'ouvrir et

de fermer leurs bouches dorsales, appareils d'information. Au moment de la clôture, les lèvres de ces boutonnières, roulant l'une sur l'autre ainsi que des laminoirs, happent la pilosité voisine, l'arrachent, la brisent en atomes que le fond de la poche, bientôt remontant, rejette au dehors.

Ainsi sont disséminées, insinuées de toutes parts dans l'épaisseur du nid, des myriades de parcelles cuisantes. Anticipons un peu sur l'exposé des faits, et ajoutons à ces parcelles pileuses, la poussière des crottins, agents fondamentaux de l'urtication. La robe de Nessus brûlait les veines de qui la portait ; la soierie de la processionnaire, autre tissu empoisonné, met le feu aux doigts qui la manient.

Examinés au microscope, les cils roux, poudre à gratter, sont des baguettes rigides, très acérées à l'un et l'autre bout et armées de barbelures sur leur moitié antérieure. Ils n'ont rien de la structure des poils de l'ortie, ampoules effilées dont la pointe siliceuse se casse et verse un liquide irritant dans la petite plaie.

La plante dont le nom latin a fourni le terme d'urtication, emprunte le modèle de ses armes aux crochets des serpents venimeux ; elle agit, non par la blessure mais par le venin introduit. La processionnaire fait usage d'une autre méthode. Ses cils, n'ayant rien de comparable au réservoir ampullaire des poils de l'ortie, doivent être empoisonnés à la surface, comme les sagaies du Cafre et du Zoulou.

Pénètrent-ils réellement dans l'épiderme ? Sont-ils le javelot barbare qui ne peut s'extraire une fois entré ? Avec leurs barbelures, plongent-ils plus avant à mesure que frémissent les chairs exaspérées ? Rien de pareil n'est admissible. En vain je porte la loupe sur le point endolori, je ne parviens pas à voir le minuscule dard implanté. Réaumur, lorsqu'il se grattait, éprouvé par la processionnaire du chêne, n'y est pas davantage parvenu. Il soupçonnait sans pouvoir rien affirmer.

Non, malgré leur pointe acérée et leurs barbelures qui en font, sous le microscope, des armes redoutables, les cils de

la processionnaire du pin ne sont pas des dards propres à s'implanter et à provoquer le prurit par leur piqûre. D'ailleurs beaucoup de chenilles, toutes fort inoffensives, sont hérissées d'une toison qui, vue au microscope, se résout en épieux barbelés, très bénins sous un aspect menaçant. Telle est, par exemple, la chenille du *Chelonia Caja*, la Hérissonne, qui s'enroule sur elle-même au moment du danger, et fait le hérisson, en présentant de tous côtés à l'ennemi son armure de poils. On hésite à toucher cette horreur du bout du doigt, et cependant la bête n'a rien d'offensif.

Il est alors d'évidence que la cause de l'urtication se trouve ailleurs que dans les barbelures. S'il suffisait de cils dentelés pour endolorir les doigts, la plupart des chenilles velues seraient dangereuses, car presque toutes ont les poils épineux. Il se trouve, au contraire, que la malignité est dévolue à un bien petit nombre, non distinct des autres par une structure spéciale de la pilosité. Que les barbelures aient un rôle, celui de fixer l'atome urticant sur notre épiderme, de le maintenir ancré sur place, c'est après tout possible ; mais la douleur lancinante ne saurait, en aucune manière, provenir de la simple piqûre de pareils harpons, si subtils.

Bien moins menus, les cils groupés par coussinets sur les figues de Barbarie, sont férocement barbelés, mais dépourvus de virus. Gare aux doigts trop confiants en cette espèce de velours. Au moindre contact, ils sont lardés de harpons qui défient notre patience à les extraire. D'ailleurs, souffrance nulle ou à peu près, car l'action du dard est ici purement mécanique.

En supposant, chose fort douteuse, qu'ils puissent pénétrer dans l'épiderme, ainsi agiraient, mais avec moins de puissance, les cils de la processionnaire, s'ils n'avaient que leur pointe acérée et leurs barbelures. Qu'ont-ils de plus ?

Ils doivent avoir, non à l'intérieur, comme les poils de l'ortie, mais à la surface, un agent d'irritation ; ils doivent être enduits d'un produit empoisonné qui les fait agir par simple contact. Au moyen d'un dissolvant, enlevons ce virus,

et les dards de la processionnaire, réduits à leur insignifiante action mécanique, seront inoffensifs. Le dissolvant, au contraire, expurgé de toute pilosité par la filtration, sera chargé du principe urticant, que nous pourrons après expérimenter sans l'intervention des poils. Isolé et concentré, le principe du prurit, loin de perdre à ce traitement, doit y gagner en violence. Ainsi prévoit la réflexion.

Pour simplifier la recherche, au lieu de soumettre au dissolvant les chenilles entières, qui compliqueraient l'extrait avec leur graisse et leur bouillie alimentaire, je préfère employer les dépouilles seules. Je recueille donc, d'une part, l'amas de peaux arides que la mue du second âge a laissées sur le dôme de la demeure de soie; d'autre part, les dépouilles que les chenilles ont rejetées dans le cocon en se chrysalidant; et je mets les deux lots infuser isolément, pendant vingt-quatre heures, dans de l'éther sulfurique, celui des dissolvants qui m'a réussi le mieux.

L'infusion est incolore. Le liquide, soigneusement filtré, est abandonné à l'évaporation spontanée jusqu'à réduction en quelques gouttes. Enfin l'amas de peaux est lavé à plusieurs reprises avec de l'éther, sur le filtre. Deux épreuves sont maintenant à faire : celle des dépouilles et celle du produit de la macération.

La première est on ne peut mieux concluante. Hirsutes comme à l'état normal et desséchées à point, les peaux de l'un et l'autre état, épuisées par l'éther, ne produisent le moindre effet, bien que je m'en frictionne sans ménagement à la commissure des doigts, point très sensible au prurit de l'urtication. La pilosité est la même qu'avant l'action du dissolvant; elle n'a rien perdu de ses barbelures et de ses pointes de javelot, et néanmoins, elle est inefficace. De douleur point. Privés de leur toxique enduit, ces milliers de dards sont devenus velours bénin.

La seconde épreuve est plus affirmative encore, et si douloureusement concluante que l'envie ne m'a pris de recommencer. Quand l'infusion éthérée se trouve réduite à

quelques gouttes par l'évaporation spontanée, j'en imbibe un morceau de papier buvard plié en quatre et formant un carré qui mesure au delà d'un pouce. Trop peu méfiant de mon produit, je fais largement les choses en quantité de virus et en superficie de mon pauvre épiderme.

D'abord rien pendant une dizaine d'heures, puis démangeaison croissante et sensation de brûlure assez vive pour me valoir l'insomnie la majeure partie de la nuit. Le lendemain, après vingt-quatre heures de contact, l'appareil est enlevé. Un stigmate rouge, un peu tuméfié et très nettement circonscrit occupe le carré que recouvrait le papier vireux. Endolorie comme par un caustique, la peau s'y montre ruguleuse, semblable à un lambeau de peau de chagrin. De ses menues pustules pleurent des larmes de sérosité qui se concrètent en une matière pareille de coloration à la gomme arabique. Ce suintement séreux se maintient une paire de jours et au delà. Puis l'inflammation se calme; la douleur, jusque-là fort incommode, s'apaise ; l'épiderme se dessèche et se détache par pellicules.

Tout est fini, moins le stigmate rouge, qui se maintient longtemps encore, tant est tenace, en ses effets, l'extrait de la processionnaire. Trois semaines après l'épreuve, le carré de l'avant-bras, soumis au virus, est encore d'un pâle violacé.

En se marquant ainsi, comme au fer rouge, est-on au moins dédommagé ? Oui, un peu de vrai est le baume mis sur la blessure, et c'est un baume souverain que celui de la vérité. Il viendra tout à l'heure nous soulager de misères bien autrement graves.

Un pas est fait, tout petit encore, dans le problème des chenilles urticantes. Les lavages à l'éther viennent de nous montrer que la pilosité agit, non par ses piqûres, mais par un virus spécial dont elle est imprégnée. Ce virus, d'où provient-il ?

Et tout d'abord, la processionnaire du pin possède-t-elle un appareil glandulaire particulier qui élabore le cuisant

produit comme le font, par exemple, les glandes venimeuses de l'hyménoptère? En aucune manière. L'anatomie constate l'identité de structure interne dans la chenille urticante et dans la chenille bénigne. Rien de plus, rien de moins.

Le produit vireux, d'origine non localisée, doit résulter alors d'un travail général qui intéresse l'organisation entière; il doit, par conséquent, se retrouver dans le sang, à la manière de l'urée chez les animaux supérieurs. Soupçon grave, mais après tout soupçon sans valeur, tant que l'expérimentation n'aura pas dit son mot sans réplique.

Cinq ou six processionnaires sont piquées de la pointe d'une aiguille et me fournissent assez de sang pour imbiber un carré de papier buvard, que j'applique après sur l'avant-bras avec bandage imperméable. Ce n'est pas sans une certaine anxiété que j'attends le résultat de l'épreuve. Suivant la réponse, mes prévisions recevront base solide ou s'évanouiront dans l'inanité des rêveries.

A une heure avancée de la nuit, la douleur m'éveille, douleur, cette fois, jouissance intellectuelle. J'avais bien prévu. Le sang contient, en effet, la matière virulente. Il provoque prurit, gonflement, sensation de brûlure, suintement de sérosité et enfin mortification de l'épiderme. Me voilà renseigné.

Très heureux de mon mal, qui me lance dans une voie sûre, je continue mon information en raisonnant ainsi : le virus du sang ne saurait être substance vivante, qui prenne part au fonctionnement de l'organisme; c'est plutôt, ainsi que l'urée, l'acide urique et autres composés analogues, une ruine, une scorie du travail vital, un déchet qui doit s'expulser à mesure qu'il se forme et s'accumule. Je le retrouverai donc dans le crottin de la chenille, masse commune des résidus digestifs et des résidus urinaires.

Exposons la nouvelle expérience, non moins fondamentale que la précédente. Je mets infuser, un jour ou deux, dans de l'éther sulfurique, quelques pincées de crottins très secs, tels qu'on les trouve en abondance dans les vieux nids. Le

liquide devient d'un vert sale, coloré qu'il est par la chlorophylle des aliments. Alors se répète la manipulation adoptée dans les précédentes épreuves. J'y reviens, pour bien préciser la marche suivie, et m'épargner des redites dans les diverses expérimentations qui vont suivre.

L'infusion est filtrée, puis évaporée spontanément jusqu'à ce qu'il ne reste que les gouttes nécessaires à l'imbibition de mon urticaire. Celui-ci consiste en un feuillet de papier buvard, plié en quatre pour augmenter l'épaisseur du coussinet et lui donner plus grande puissance d'absorption. Une paire de centimètres carrés de superficie, c'est très suffisant ; c'est même trop en certains cas. Ma prodigalité de novice m'a coûté de si mauvais moments, que je me fais scrupule d'avertir le lecteur désireux d'essayer sur lui-même. Imbibé à point, le carré de papier est appliqué sur l'avant-bras, à la face interne, de peau plus délicate. Une lame de caoutchouc le recouvre et le garantit, par son imperméabilité, de la déperdition du virus. Enfin, un bandage de toile maintient le tout en place.

Dans l'après-midi, le 4 juin 1897, date pour moi mémorable, j'essaye, comme il vient d'être dit, l'extrait éthéré des crottins de la processionnaire. Dans la nuit, forte démangeaison, sensation de brûlure, douleur lancinante. Le lendemain, après une vingtaine d'heures de contact, j'enlève l'appareil. Le liquide vireux, trop prodigué dans mon incertitude du succès, s'est extravasé au delà du carré de papier. Les parties atteintes, et encore plus celle que recouvrait le papier, sont tuméfiées et fortement rougies ; en outre, cette dernière a l'épiderme ruguleux, ridé, mortifié. Cela cuit un peu, cela démange et c'est tout pour le moment.

Le surlendemain, le gonflement devient plus fort et gagne les profondeurs de la masse musculaire qui, sous le choc du doigt, tremblote ainsi qu'une joue fluxionnée. La coloration est d'un rouge carmin vif et s'étend à la ronde autour du carré que recouvrait le papier. Une abondante sérosité transpire en gouttelettes. Le cuisant prurit augmente et devient

tel, pendant la nuit surtout, que je suis obligé de recourir à un palliatif, vaseline au borax et charpie.

En cinq jours c'est devenu abominable ulcère plus inquiétant d'aspect que de réelle douleur. Ces chairs gonflées, tremblotantes, dénudées de leur épiderme, inspirent pitié. La personne qui matin et soir renouvelle mon coussinet de charpie, en a presque mal au cœur. On croirait, me dit-elle, que les chiens vous ont rongé le bras. J'espère bien que désormais vous renoncerez à votre infernale drogue.

Je laisse dire la compatissante infirmière et je médite d'autres épreuves, dont quelques-unes me seront aussi coûteuses. Sainte vérité, quelle n'est pas ta puissance ! Tu convertis la torture en satisfaction, tu me fais réjouir de mon bras écorché. Que gagnerai-je à ce petit supplice : Je saurai pourquoi une misérable chenille nous fait gratter. Rien de plus, et cela me suffit.

Trois semaines se passent; l'épiderme se refait, mais pointillé de pustules cuisantes; le gonflement diminue ; la rougeur persiste, toujours très forte. L'effet de l'odieux papier est de longue durée. Au bout d'un mois, je ressens encore des démangeaisons, des irritations de brûlure exacerbées par la chaleur du lit. Enfin tout disparaît, moins la rougeur dont je garderai longtemps encore le stigmate. Il faudra un trimestre et davantage pour en amener l'effacement complet.

Le jour se fait dans le problème : le virus de la processionnaire est bien une scorie de l'usine organique, un décombre de l'édifice vivant. La chenille s'en débarrasse avec ses excréments. Mais la matière du crottin a double origine. La majeure part représente les résidus digestifs ; l'autre, en faible proportion, se compose des produits urinaires. A laquelle des deux se rapporte le virus?

Avant de poursuivre, permettons-nous une digression qui facilitera la suite des recherches. Demandons-nous quels avantages la processionnaire peut retirer de son produit urticant. J'entends déjà la réponse. C'est pour elle un moyen de

protection, de défense. Avec sa crinière empoisonnée, elle rebute l'ennemi.

Je ne vois pas bien la portée de la réponse. Je songe aux ennemis attitrés, à la larve du Calosome sycophante, qui vit dans les nids de la processionnaire du chêne et en gobe les habitants sans nul souci de leur brûlante toison; je songe au Coucou, grand consommateur lui aussi, dit-on, des mêmes chenilles, et qui s'en gorge au point de s'implanter dans le gésier un hérissement de leurs poils.

J'ignore si la processionnaire du pin paye semblable tribut. Je lui connais du moins un exploiteur. C'est un dermeste, qui habite la cité de soie et s'y nourrit des reliques des chenilles défuntes. Ce croque-mort nous affirme d'autres dévorants, tous doués d'un estomac fait exprès pour pareilles épices. A la moisson des vivants, jamais le moissonneur ne manque.

Non, un virus spécial, expressément élaboré pour défendre la processionnaire du pin et ses émules en urtication, ne me dit pas le dernier mot de l'affaire. Difficilement j'accorderais créance à telle prérogative. En quoi ces chenilles ont-elles, plus que les autres, besoin de protection ? Quels motifs en forment une caste à part, douée d'exceptionnelles virosités défensives? Leur rôle, dans le monde entomologique, ne diffère pas de celui des autres, les hérissées de poils et les nues. Ce sont les dénudées qui, à défaut d'une crinière, devraient, il semble, se prémunir contre le péril et s'imprégner de corrosif au lieu de rester proie facile et bénigne. L'horripilée oindrait sa farouche toison d'un cosmétique redoutable, et la lisse serait étrangère à ce moyen de défense ! Ces contradictions m'inspirent méfiance.

Ne serait-ce pas plutôt ici propriété générale, commune à toutes les chenilles, aux lisses comme aux vêtues de poils ? Parmi ces dernières, quelques-unes, en petit nombre, vivant dans des conditions spéciales, qu'il s'agira tantôt de déterminer, seraient aptes à révéler, par l'urtication, la virosité de leurs déchets organiques ; les autres, l'immense majorité,

vivant en dehors de ces conditions-là, seraient inhabiles aux irritants contacts quoique douées des matériaux nécessaires. Dans toutes, le même virus doit se trouver, résultat d'un travail identique, tantôt mis en évidence par le prurit, tantôt, et le plus souvent, méconnu, latent si nos artifices n'interviennent pas.

Quels seront ces artifices? Rien de plus simple. Je m'adresse au ver à soie. S'il est une chenille inoffensive au monde, c'est bien celle-là. Des femmes, des enfants la manient par poignées dans les magnaneries, et rien de fâcheux n'en résulte pour leurs doigts délicats. Le ver satiné est d'une innocuité parfaite sur un épiderme aussi doux que le sien. Mais ce défaut de virus caustique n'est qu'apparence.

J'essaye, d'après la manipulation adoptée ci-dessus, le crottin sec du ver à soie. Un cuisant ulcère au bras, pareil dans son mode d'apparition et dans tous ses effets à celui que m'ont valu les déjections de la processionnaire, m'affirme que la logique avait raison.

Oui, le virus qui fait tant gratter, qui gonfle et corrode la peau, n'est pas un produit dévolu seulement à quelques chenilles; je le retrouve, avec ses invariables propriétés, jusque dans la chenille qui semblait tout d'abord ne rien posséder de pareil.

Le virus du ver à soie n'est d'ailleurs pas inconnu dans mon village. La vague observation de la paysanne a devancé l'observation précise du savant. Les personnes chargées de l'éducation, femmes et jeunes filles, les *magnanarelles* enfin, se plaignent de certaines tribulations dont la cause serait, disent-elles, *lou verin di magnan*, le venin des vers à soie. Cela consiste en une vive démangeaison aux paupières rougies et gonflées. Les plus impressionnables éprouvent des exfoliations d'apparence dartreuse sur l'avant-bras, que ne protège plus pendant le travail, la manche retroussée.

La cause de vos petites misères, je la sais maintenant, vaillantes magnanarelles. Ce n'est pas le ver qui, par son contact direct, vous endolorit; son maniement n'est en rien à

craindre. C'est de la litière seule qu'il faut se méfier. Il y a là, pêle-mêle avec les débris du feuillage, copieux amas de crottins imprégnés de la matière qui vient de me ronger si douloureusement la peau ; il y a là, et seulement là, *lou verin* comme vous l'appelez.

C'est déjà une consolation que de savoir la cause de son mal. J'en ajouterai une autre. Quand on enlève la litière et qu'on renouvelle la feuille, il convient de soulever le moins possible la poussière irritante ; il faut éviter de porter les mains à la figure, aux yeux surtout ; il est prudent de rabattre les manches pour se protéger le bras. Ces précautions prises, rien de fâcheux n'adviendra.

Le succès obtenu avec le crottin du ver à soie, me prédisait réussite pareille avec les excréments de la première chenille venue. Les faits ont en plein confirmé la prédiction. J'ai essayé les granules stercoraux de diverses chenilles, non choisies, mais comme me les fournissaient les chances de mes récoltes : Vanesse grande tortue, Mélitée Athalie, Piéride du chou, Sphinx de l'euphorbe, Grand-Paon, Acherontie Atropos, Dicranure queue fourchue, Arctie marte, Liparis de l'arbousier. Tous mes essais, sans en excepter un seul, ont amené l'urtication à des degrés divers de violence. Ces variations dans l'intensité des effets produits, je les rapporte aux quantités de virus, plus fortes ou plus faibles, impossibles à doser.

L'excrétion urticante est donc commune à toutes les chenilles. Par un revirement bien inattendu, la répugnance populaire est fondée, le préjugé devient la vérité, toutes les chenilles sont vireuses. Distinguons cependant. Avec la même virosité, les unes sont inoffensives, et les autres, bien moins nombreuses, sont à craindre. D'où provient cette différence ?

Je remarque que toutes les chenilles signalées comme urticantes vivent en société et se filent des habitacles de soie où longtemps elles stationnent. De plus, elles sont velues. De ce nombre sont : la processionnaire du pin, la pro-

cessionnaire du chêne et les chenilles de divers Liparis.

Considérons en particulier la première. Son nid, volumineuse bourse, est superbe de soyeuse blancheur au dehors; au dedans, c'est un odieux dépotoir. La colonie s'y tient toute la journée et la majeure partie de la nuit. Elle n'en sort en procession, qu'aux heures avancées du crépuscule pour aller brouter le feuillage voisin. Ce long internement a pour conséquence un copieux amas de crottins au sein de la demeure. A tous les fils de ce labyrinthe, il en pend des chapelets; dans tous les couloirs, les parois en sont tapissées; tous les passages en sont encombrés. D'un nid du volume de la tête, il m'est arrivé de retirer, avec un crible, un demi-litre de cette grenaille stercorale.

Or, c'est au milieu de cette ordure que les chenilles vont et viennent, circulent, grouillent, sommeillent. Les suites de ce profond mépris des soins de propreté sont évidentes. Certes la processionnaire ne souille pas sa toison au contact de ses arides granules ; elle sort de chez elle avec un costume correctement lustré, ne laissant rien soupçonner des latrines traversées. N'importe, les poils frôlant sans cesse l'immondice s'enduisent inévitablement de virus et empoisonnent leurs barbelures. La chenille devient urticante parce que son genre de vie la soumet au contact prolongé de son ordure.

Voyez, en effet, la Hérissonne. Pourquoi est-elle bénigne malgré sa farouche pilosité? Parce qu'elle vit isolée et vagabonde. Jamais sa crinière ne nous causera prurit par la la raison bien simple que la chenille ne stationne pas sur ses déjections. Disséminés à travers champs et peu nombreux d'ailleurs à cause de l'isolement de la bête, les crottins, tout vireux qu'ils sont, ne peuvent transmettre leurs énergies à une toison sans rapports avec eux. Si la Hérissonne vivait en société dans un nid dépotoir, elle serait à la tête de nos chenilles urticantes.

Au premier aspect, les chambrées des magnaneries sembleraient remplir les conditions nécessaires à la virosité su-

perficielle chez le ver à soie. Chaque changement de litière élimine des claies le crottin par corbeilles. Sur cet amas d'ordure, grouillent les vers amoncelés. Comment se fait-il qu'ils ne contractent pas la virosité de leurs déjections?

J'y vois deux motifs : d'abord ils sont nus; et la brosse d'une pilosité pourrait bien être indispensable à la collecte du virus. En second lieu, loin de stationner parmi les immondices, ils sont en dessus de la couche souillée, largement séparés d'elle par le lit de feuilles fréquemment renouvelé. La population de la magnanerie n'a donc rien de comparable aux ordurières habitudes de la processionnaire ; aussi, en dépit de son entassement et de sa toxine stercorale, se maintient-elle inoffensive.

Ces premières études nous conduisent à des conséquences déjà bien remarquables. Toutes les chenilles excrètent une matière urticante, identique dans la série entière. Mais pour que la virosité se manifeste et provoque le prurit caractéristique, est indispensable le séjour en commun, longtemps prolongé, dans une bourse de soie encombrée de crottins. Ceux-ci fournissent le virus, la toison le recueille et nous le transmet.

Le moment est venu d'attaquer le problème sous un autre point de vue. La redoutable matière qui accompagne toujours les déjections des chenilles est-elle un résidu digestif? N'est-elle pas plutôt un de ces décombres que l'organisme engendre en fonctionnant, décombres désignés par l'appellation générale de produits urinaires?

Recueillir à part ces produits ne serait guère praticable si l'on n'avait recours aux suites de la métamorphose. Tout papillon, au sortir de sa chrysalide, rejette une copieuse bouillie d'acide urique et de diverses humeurs encore bien mal connues. Comparable aux plâtras d'un édifice reconstruit sur des plans nouveaux, cela représente les déchets du profond travail accompli dans l'animal transfiguré. Ces ruines-là sont par excellence des produits urinaires, où n'interviennent en rien des aliments digérés.

A qui m'adresser pour les obtenir ? La chance fait bien les choses. Elle me vaut, sur un orme de l'enclos, une centaine de chenilles appartenant à la Vanesse grande tortue (*Vanessa polychloros* Lin.). Je les élève sous cloche en toile métallique. Elles se transforment vers la fin du mois de mai. Leurs chrysalides, pointillées de brun sur fond blanchâtre, ont en dessous six superbes taches argentées, quincaillerie décorative semblable à de minuscules miroirs. Fixées par la queue au moyen d'un coussinet de soie, elles pendent au sommet du dôme.

Quinze jours plus tard, les papillons éclosent. J'ai disposé sous la cloche une grande de feuille papier blanc, qui recevra les produits attendus. Encore accrochée à la dépouille de sa chrysalide, chaque Vanesse expulse et laisse tomber sur le papier une grosse goutte rouge, semblable à du sang. Par le repos, il se dépose un sédiment poudreux teinté de rose et composé d'urates. Le liquide surnageant est alors d'un carmin intense.

Lorsque le tout est parfaitement sec, je découpe dans le papier, maculé de taches sanguinolentes, les points le plus souillés et je mets macérer dans l'éther ma pincée de petits chiffons. Les taches persistent sur le papier aussi rouges qu'au début, et le liquide prend une teinte jaune citron clair. Évaporé jusqu'à réduction à quelques gouttes, ce liquide me fournit de quoi imbiber mon carré de papier buvard.

Que dirai-je, si je ne veux me répéter ? Les effets du nouveau cautère sont exactement ceux que j'avais reconnus en faisant emploi des crottins de la processionnaire. Même démangeaison, même chaleur, même tuméfaction des chairs tremblotantes et fluxionnées, même suintement séreux, même excoriation épidermique, même rougeur tenace qui persiste plus de trois mois, lorsque depuis longtemps la plaie a disparu.

Sans être bien douloureux, l'ulcère est si incommode et surtout de si laid aspect, que je me jure bien de ne plus m'y laisser prendre. Au cours de ces pénibles expériences,

des amis me reprochèrent de ne pas recourir à l'auxiliaire de l'animal, au cobaye, par exemple, ce souffre-douleur des physiologistes. Je ne tins compte du reproche. L'animal est un stoïque. Il ne dit rien de ses douleurs ; ou s'il se plaint, torturé trop au vif, je ne suis pas en mesure de traduire exactement ses cris et de les rapporter à une impression déterminée. La bête ne me dira pas : cela cuit, cela démange, cela brûle ; elle dira tout simplement : cela fait mal.

Comme je désire savoir par le détail les sensations éprouvées, le mieux est d'expérimenter sur moi-même. C'est ce que j'ai fait jusqu'à la fin, persuadé que l'acquisition d'une idée vaut bien le sacrifice d'un peu de sa peau.

La Vanesse de l'orme, avec sa pluie de sang, peut laisser quelque doute. Cet étrange produit rouge qui, dans le temps a suscité de folles terreurs dans la campagne, ce produit si exceptionnel d'aspect, ne contiendrait-il pas un virus, exceptionnel lui aussi? Je m'adresse au Bombyx du mûrier, au Bombyx du pin, au Grand-Paon, au Sphinx de l'euphorbe. Je recueille les déjections uriques rejetées par les papillons frais éclos. Maintenant la chose est blanchâtre, salie çà et là de teintes indécises. Rien de la coloration sanguine. N'importe, dans tous les cas l'énergie virulente se manifeste de la façon la plus nette. Donc : le virus urticant de la processionnaire se retrouve dans toutes les chenilles et dans tous les papillons. Ce virus est un décombre de l'organisme, enfin un produit urinaire.

La curiosité de notre esprit est insatiable. Une réponse obtenue suscite aussitôt nouvelle demande. Pourquoi les Lépidoptères seraient-ils seuls doués de la sorte? Le travail organique qui s'accomplit en eux ne doit pas beaucoup différer, quant à la nature des matériaux, de celui qui régit la vie chez les autres insectes. Alors ces autres élaborent eux aussi des déchets urticants. C'est à vérifier tout de suite avec les éléments dont je dispose.

La première réponse est fournie par la Cétoine floricole

dont je recueille une demi-douzaine de coques dans un amas de feuilles mortes à demi converties en terreau. Une boîte reçoit ma trouvaille sur une feuille de papier blanc où tombera la bouillie urinaire de l'insecte parfait, aussitôt le coffret rompu.

C'est fait. La matière rejetée est blanche, coloration habituelle des mêmes résidus pour la grande majorité des insectes à métamorphose. Elle est traitée suivant l'ordinaire méthode. Peu abondante, elle provoque néanmoins, à un degré des plus convaincants, prurit, rougeur, gonflement, mortification de l'épiderme. C'est reconnu, hors de doute : tout autant que la processionnaire, la Cétoine, et par conséquent le coléoptère en général, excrète la matière urticante.

Que répondra l'hyménoptère? Je n'ai rien, et je le regrette, de ce que m'ont valu autrefois mes éducations d'apiaires et de prédateurs. Je dispose seulement d'une Thenthrède verte, dont la larve vit en populeuses familles sur le feuillage de l'aulne. Élevée sous cloche, cette larve m'approvisionne en menus crottins noirs, de quoi remplir un dé à coudre. Cela suffit. L'urtication est très nette.

Je poursuis avec des insectes à transformation incomplète. De récents élevages m'ont valu une collection de crottins d'orthoptères. Je consulte ceux d'un locustien, l'Éphippigère des vignes, et ceux d'un acridien, le gros Criquet cendré. Les mêmes effets se produisent, identiques de tout point à ce que j'ai déjà reconnu. Le Criquet surtout, le pacifique, dont j'ai largement usé tant je comptais peu sur le succès, m'a valu un ulcère qui m'a tenu huit jours le bras endolori.

Ces épreuves suffisent ; la conviction est faite. Le virus de la processionnaire se retrouve identique non seulement dans les autres chenilles, mais encore dans une foule d'autres insectes, très probablement même dans la série entière. C'est un produit urinaire, inhérent à l'organisation entomologique.

Un dernier pas restait à faire : isoler la matière urticante, l'obtenir pure et en quantité qui permît quelques études sur sa nature et surtout ses propriétés. Il me semble que la thérapeutique saurait tirer parti d'une substance dont les énergies rappellent celles de la cantharidine. Cette recherche me sourit. Volontiers je reviendrais à mes chères cornues ; mais il faut des appareils, des réactifs, choses coûteuses ; et je suis affligé d'un terrible mal, l'impécuniosité, lot habituel des chercheurs.

NOTE

SUR UNE

NOUVELLE FAMILLE DE CÉPHALOPODES

Par M. L. JOUBIN

Professeur à l'Université de Rennes.

Le Céphalopode qui fait l'objet du présent mémoire m'a été envoyé de Nice par M. Gal, le naturaliste bien connu des zoologistes pour les nombreux animaux marins du plus grand intérêt que ses patientes investigations lui ont fait découvrir sur notre littoral méditerranéen depuis plus de quarante ans.

Ce Céphalopode avait été pris au large, accroché dans les filets des pêcheurs qui l'apportèrent au marché, où M. Gal le remarqua aussitôt, l'acheta, et voulut bien me le confier pour en faire la description. L'échantillon étant unique jusqu'à présent, et destiné à prendre place dans le Musée d'histoire naturelle de Nice, je n'ai pas voulu le détériorer en le disséquant. Aussi le présent travail sera-t-il, de ce fait, forcément incomplet.

Malgré certaines lacunes importantes, les caractères que j'ai pu constater sont suffisamment nombreux et précis pour qu'il soit possible d'établir sans hésitation que ce Céphalopode appartient à un genre absolument inconnu.

En souvenir de la découverte qu'en a faite M. Gal je lui donne le nom générique de *Galiteuthis*, auquel j'ajoute comme nom spécifique *armata* pour rappeler le caractère le plus saillant de son organisation.

Galiteuthis armata est un Céphalopode pélagique, qui, d'après ce que j'ai vu lorsqu'il était fraîchement préparé, devait être à peu près transparent.

Sa longueur totale, du bout des tentacules à l'extrémité de l'appendice caudal, est d'environ 35 centimètres ; l'animal vivant devait en avoir au moins 40, le séjour dans l'alcool ayant visiblement causé une rétraction des tissus.

L'animal se compose du corps surmonté de la tête et des bras et suivi d'une nageoire qui se prolonge en une queue grêle. Chez la plupart des Céphalopodes la nageoire est implantée sur le corps plus ou moins loin de sa pointe ; ici elle est distincte du corps et forme un appendice qui en est presque absolument séparé (fig. 1 et 2).

Le corps est fusiforme et a sensiblement l'aspect d'un cigare ; il est légèrement renflé vers le milieu et un peu évasé à son bord supérieur correspondant à l'ouverture palléale. Sa surface est lisse, parsemée de chromatophores petits et en nombre très restreint, qui paraissent avoir été peu colorés, sauf sur le dos. Ils sont un peu moins clairsemés sur la face ventrale, à travers la paroi de laquelle on aperçoit, par transparence, une grosse masse de viscères colorés, probablement le foie et la poche du noir.

Le manteau est uni à la nuque par un ligament musculaire, dorsal, résistant, qui relie directement la tête au corps et ne présente aucune interruption sauf un minuscule repli cutané.

Cette sorte de pont a environ 2 à 3 millimètres de large et interrompt seul le bord palléal qui, partout ailleurs, est flottant et détaché de la tête. Le bord libre du manteau est légèrement flexueux et présente, au milieu de sa partie ventrale, une légère échancrure. Aux deux extrémités de cette courbe le manteau, un peu au-dessous de son bord libre, s'attache aux deux clapets latéraux du siphon. Ces deux soudures sont extrêmement solides et il a été impossible de les rompre sans déchirure.

La surface d'attache est ovale ; elle a environ 2 milli-

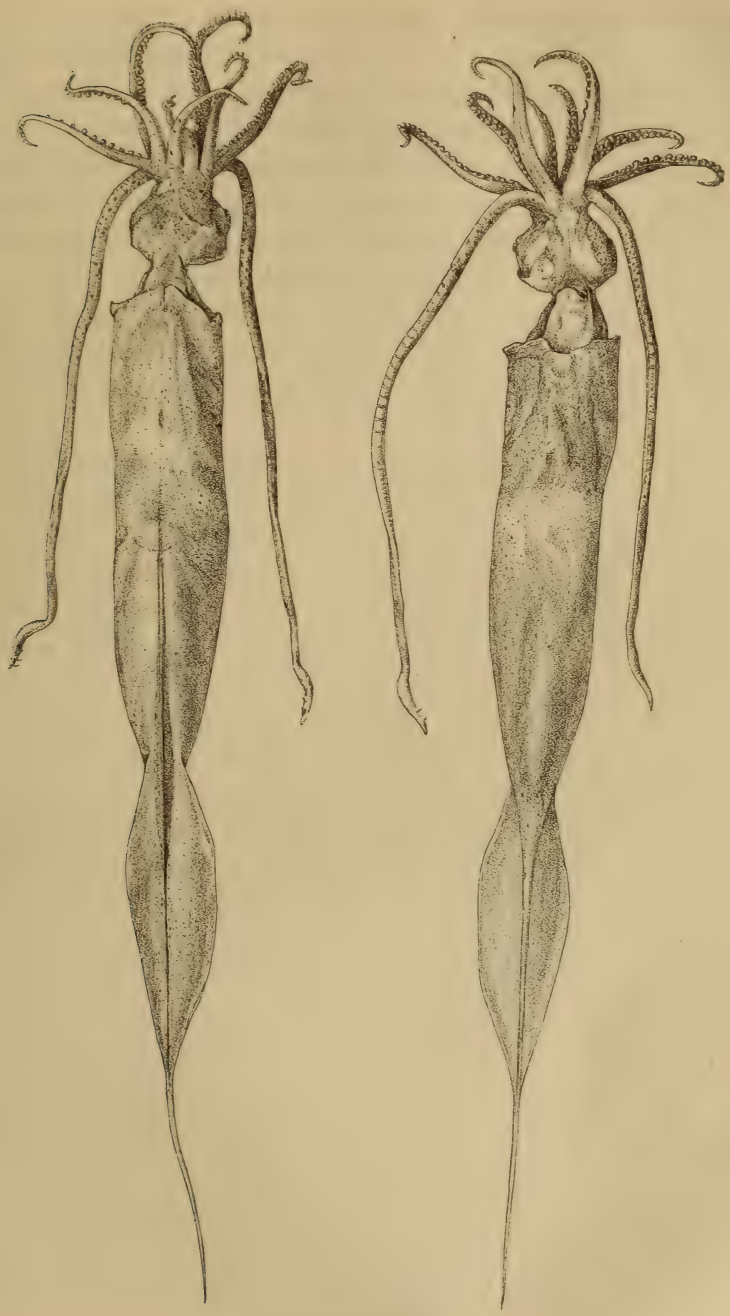


Fig. 1 et 2.

mètres et demi de long sur 1 de large et elle m'a paru de nature cartilagineuse. En face de ces deux points le manteau présente deux longs plis ventraux qui se perdent peu à peu sur la surface cutanée palléale.

A travers la peau du dos on distingue nettement la plume qui s'élargit au niveau du sommet de la nageoire et forme une légère saillie sous-cutanée. C'est dans cette région que les chromatophores sont le plus abondants (fig. 1).

La pointe du corps se continue ventralement par un prolongement conique, situé sous la nageoire, où il fait une forte saillie brusquement rétrécie et se continuant enfin par le filament caudal (fig. 2).

La nageoire est formée de deux moitiés symétriques ; à peu près indépendante du corps, elle n'est fixée que par une région restreinte sur le cône terminal ventral. Elle a la forme d'une ellipse très allongée, dont le bout supérieur est tronqué au point d'attache avec le corps, tandis que le bout inférieur, plus pointu, est prolongé par le filament caudal. Le squelette de cette nageoire est constitué par la moitié postérieure de la plume qui forme une légère saillie sur sa face dorsale. Du côté ventral, la pointe du corps et la plume font une saillie beaucoup plus considérable sur la nageoire. Ses bords sont régulièrement convexes, sans points de retrait ; sa surface dorsale est très plate et parsemée de chromatophores petits et rares, un peu plus rapprochés les uns des autres sur la marge et sur le bord de la plume. Il n'y en a pour ainsi dire pas sur la surface ventrale. Cette nageoire a 61 millimètres de long sur 19 de large.

Cet organe est suivi d'un filament grêle de 50 millimètres de long. Latéralement les deux bords de la nageoire se continuent, puis se perdent rapidement sur cet organe qui reste alors constitué uniquement par l'arête ventrale de la nageoire ; celle-ci n'est pas autre chose que la terminaison de la plume recouverte seulement d'une mince peau transparente. Quelques Céphalopodes présentent une queue analogue à celle-ci; mais il n'en est guère où elle soit aussi

longue et aussi complètement dépourvue de formations latérales membraneuses.

Le cou qui unit la tête au corps est fort étroit et formé, du côté du dos, par le ligament musculaire dont il a été déjà parlé ; du côté ventral il supporte l'ensemble des membranes qui constituent le siphon.

Le siphon (fig. 3) est intimement adhérent au cou ; il se

Fig. 3.

Fig. 4.

compose de deux parties : 1° une sorte de cheminée étroite, surpassant l'orifice palléal ; 2° une région inférieure très évasée qui ferme presque complètement l'orifice de la cavité du corps. Cet organe est très mince et comme foliacé, aussi est-il complètement plissé sur l'animal conservé dans l'alcool, ce qui empêche de se rendre bien compte de ses véritables rapports ; il ressemble assez, dans cet état, à un parapluie fermé, la pointe en haut.

L'orifice supérieur de cet entonnoir n'est pas situé au sommet du tube, comme cela se voit chez beaucoup de Céphalopodes, mais aux deux tiers environ de sa hauteur. Il en résulte que la partie tout à fait supérieure du tube constitue un cul-de-sac profond appliqué contre le cou, et surmontant comme d'un dôme l'orifice d'évacuation de l'eau.

Il m'a été impossible de voir s'il y a une valvule dans le siphon que je ne voulais pas détériorer en le fendant.

L'orifice a une disposition assez intéressante. Si on le regarde de face, on voit qu'il est constitué par une fente transversale, en forme de croissant à concavité inférieure. Il se trouve alors limité par deux lèvres, de consistance un peu cartilagineuse, la supérieure concave et grande, l'inférieure convexe et plus petite, en forme de languette. Diverses sinuosités découpent les bords de cette fente (fig. 3).

La base élargie du siphon est formée de membranes très minces, flottantes, à bords transparents. On y distingue une région médiane comprise entre les deux points de soudure palléaux et deux régions latérales formant clapets, qui s'étendent jusqu'au cou où elles se soudent.

Au-dessous du sommet du siphon, entre les deux yeux, on aperçoit deux fortes bandes musculaires qui se rejoignent au delà du cul-de-sac comme les deux branches de la lettre A. Ces deux muscles descendent obliquement, le long du cou, et viennent se perdre sur les côtés du clapet.

La tête proprement dite est presque nulle si l'on n'y comprend pas les globes oculaires. Ceux-ci sont, en effet, si gros et si rapprochés sur les lignes médianes dorsale et ventrale qu'il ne reste presque plus rien autre chose pour la tête qu'une mince bandelette entre ces deux organes, légèrement élargie pour former la base des bras et l'insertion du cou.

En y comprenant les yeux, la tête est au contraire assez vaste et presque aussi large que le corps ; son diamètre est de 20 millimètres, sa hauteur de 9 ; elle a sensiblement la forme d'un rectangle attaché au cou par le milieu de sa base, sur une longueur de 7 millimètres, et à la couronne tentaculaire par le milieu de l'autre grand côté, sur une longueur de 9 millimètres. Les ouvertures obliques des yeux en laissent paraître les deux cristallins, en forme de cône surbaissé, qui constituent chacun l'un des angles supérieurs du rectangle.

La peau transparente de la tête laisse apercevoir la surface à éclat métallique des globes oculaires ; elle porte en outre un grand nombre de petits chromatophores spécialement abondants sur la face dorsale et sur une bande circulaire ventrale circonscrivant l'orifice oculaire.

Fig. 5.

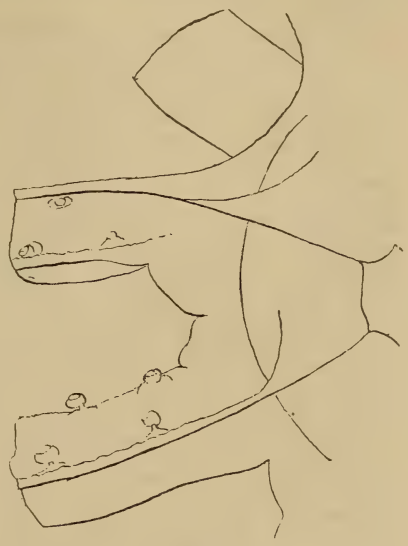


Fig. 6.

Au-dessus du globe oculaire s'ouvre une grande cavité, que l'on pourrait appeler lacrymale ou orbitaire ; il est probable que sur le vivant cette cavité est comblée par la turgescence des tissus.

Un repli cutané oblique en forme de croissant s'étend sous l'œil ; il est très peu marqué et je ne sais s'il peut être assimilé aux crêtes olfactives des autres Céphalopodes.

La couronne brachiale est tout entière attachée à l'étroit pédoncule qui surmonte la tête et s'élève entre les deux yeux. Elle se compose de huit bras relativement courts et de deux tentacules beaucoup plus longs.

Les bras ont les longueurs suivantes : premier bras dorsal, 32 millimètres ; deuxième, 38 millimètres ; troisième, 42 millimètres ; quatrième ventral, 47 millimètres. Ils ont donc, en

moyenne, deux fois le diamètre transversal de la tête, ce qui est relativement peu. Ils sont assez robustes, couverts de chromatophores, et portent sur leur face interne une double série de ventouses alternantes. Une légère crête flexueuse suit le bord de ces bras, de chaque côté de la ligne des ventouses.

Ces ventouses (fig. 4) sont pédiculées, sauf les premières, près de la membrane buccale, qui sont sessiles ; les plus grosses se trouvent à peu près au milieu des bras et ne dépassent pas 2 millimètres de diamètre. Leur pédoncule court et solide s'attache vers le milieu de la ventouse, implanté dans un repli de la paroi. L'orifice, large et circulaire, est garni d'un cercle corné à bords coupants, absolument dépourvu de denticulations ou de crochets. Le fond conique de la ventouse est musculeux et tient assez solidement au pédoncule pour qu'il soit difficile de l'arracher.

Les tentacules sont extrêmement remarquables. Ils sont cylindriques et assez grêles et atteignent 120 millimètres. La palette tentaculaire qui les termine a environ 15 millimètres ; elle est légèrement incurvée comme la face palmaire d'une main, et porte, dans sa concavité, une double série de crochets cornés fort aigus et très solidement implantés dans la peau (fig. 7, 8, 9). Il y en a treize ou quatorze de diverses tailles. Au poignet de cette sorte de main, ainsi qu'à sa pointe, sont fixées de très petites ventouses sans crochets.

Les plus grands crochets se voient à peu près au tiers de la série en commençant par la pointe ; ils ont jusqu'à 4 millimètres et demi de longueur. Les plus extrêmes, dans les deux sens, sont beaucoup plus petits, surtout à la base. Chacun d'eux est percé, au niveau de son insertion sur les parties molles, d'un orifice ovale correspondant à l'ouverture de la ventouse dont il n'est qu'une modification par adaptation spéciale.

Un groupe circulaire de très petites ventouses se remarque

sur le poignet, accompagnées de petites éminences correspondant aux ventouses homologues de l'autre tentacule. D'après cette disposition on voit que ces animaux peuvent, comme les *Onychii*, joindre les palettes de leurs deux tentacules pour doubler leur force d'adhérence.

Les ventouses terminales des tentacules sont un peu diffé-

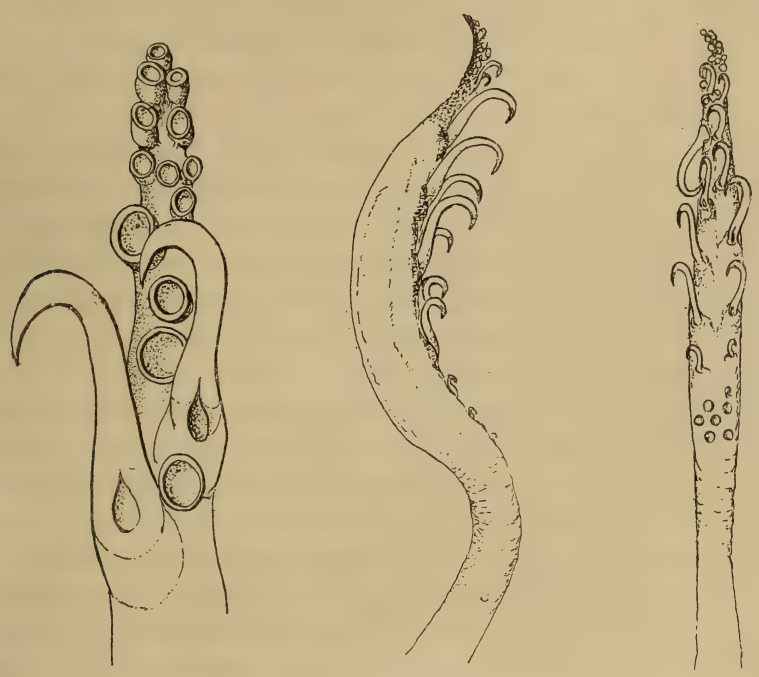


Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9.

rentes de celles des bras ; elles sont un peu plus évasées et présentent quelques ornements délicats sur leur cercle corné. Il paraît y en avoir une dizaine. En dessous d'elles, on distingue un groupe de très petits chromatophores qui, par leur rapprochement, donnent une teinte noire à la pointe du tentacule.

La membrane buccale est en forme de cône surbaissé dont le sommet est percé d'un orifice polygonal. Cette membrane recouvre la bouche proprement dite et délimite une

chambre prébuccale. Sa surface externe est à peu près lisse, sauf une série de côtes légèrement saillantes qui se dirigent chacune vers un bras en suivant une des génératrices du cône. Ces bandelettes, en arrivant au bras correspondant, forment, le long de la ligne des ventouses, d'un côté, une lamelle plus ou moins ondulée, qui occupe le bord inférieur des bras ventraux (IVe et IIIe paires) et le bord supérieur des bras dorsaux (IIe et Ire paires). Les lamelles de la IVe et de la Ire paire partent deux à deux d'un même point de l'orifice polygonal.

De la base des bras se détache, sur la membrane, un léger voile oblique qui se perd rapidement à sa surface. La périphérie de la membrane circulaire est de couleur foncée et très chargée de chromatophores ; le pourtour de l'orifice central est, au contraire, complètement blanc ainsi que les côtes qui en partent pour se diriger vers les bras.

La plume est très longue, grêle et dilatée dans sa région médiane. Son point le plus large correspond exactement au niveau de l'insertion supérieure de la nageoire. Dans toute sa longueur elle est parcourue par une légère crête saillante dorsale. Par transparence on distingue, sous la peau, sa teinte jaune brunâtre. C'est elle qui forme presque entièrement l'appendice filiforme caudal ; en haut, elle se perd dans la région de la nuque. N'ayant point disséqué l'animal, je ne puis dire s'il y a un cône ventral. S'il en est un, il est probable qu'il constitue tout l'appareil filiforme caudal.

Voici le tableau des mesures en millimètres que j'ai relevées sur cet animal :

Longueur	totale (compris tentacules et queue)	350
—	du sac viscéral	90
—	de la nageoire	61
—	de la queue	50
—	du cou	12
—	de la tête	13
Largeur	de la tête	20
—	du cou	7
—	de l'orifice palléal	25

Largeur du sac viscéral (maximum)	23
— de la nageoire (maximum)	19
— de l'insertion des bras	9
Longueur du 1er bras (dorsal)	32
— du 2e —	38
— du 3e —	42
— du 4e (ventral)	47
— du tentacule	120
— de la palette tentaculaire	15
— des grands crochets tentaculaires	4,5
— des plus grandes ventouses	2

Il est probable que toutes ces mesures sont un peu trop faibles, par suite de la rétraction causée par le séjour prolongé dans l'alcool. Elles donnent cependant une idée exacte des rapports des parties principales entre elles, ce qui permettra d'identifier, si l'occasion s'en présente, de nouveaux individus avec celui qui a servi à l'établissement de cette nouvelle espèce.

Maintenant que l'on connaît les caractères qu'il a été possible de constater, sans dissection, sur ce Céphalopode, on doit se demander quelles conclusions il est possible de tirer de leur ensemble, afin d'établir sa place dans la classification et ses rapports avec les autres familles.

C'est là une tâche malaisée, car, ainsi qu'on va pouvoir s'en rendre compte en comparant un à un tous les caractères de notre animal à ceux qui servent à la détermination de toutes les familles, en procédant par élimination successive de tous les genres avec lesquels ils ne concordent pas, on finit par arriver à cette conclusion, qu'il n'existe pas une espèce, pas un genre, pas une famille auquel on puisse rattacher ce Céphalopode. Ses caractères anatomiques mettent en contradiction, par quelque point important, la diagnose que j'en ai établie avec celles de tous les genres dont on pourrait le rapprocher.

A première vue, il est évident que l'on a affaire à un décapode Œgopsidé. Nous allons voir qu'il est impossible de préciser davantage.

Les Œgopsidés comprennent actuellement 4 familles :

Ommastrephidæ, *Taonoteuthi*, *Onychii*, *Cranchiæformes*. Pour diverses raisons de première importance, il faut écarter tout rapprochement avec les *Ommastrephidæ* : ceux-ci, en particulier, n'ont jamais de crochets, tandis que notre *Galitheuthis* en présente sur les tentacules.

Il faut éliminer de même les *Taonoteuthi*, dont le manteau est uni au siphon par un bouton et une boutonnière. Ici la soudure entre le manteau et le siphon est immuable.

Il ne reste plus que les deux dernières familles, les *Onychii* et les *Cranchiæformes* avec lesquelles le genre *Galiteuthis* présente des points incontestables de ressemblance.

Les *Onychii* sont caractérisés : 1° par la présence de crochets recourbés en forme d'hameçon (modification spéciale du cercle corné des ventouses) soit sur les bras, soit sur les tentacules ; 2° par une paire de boutonnières et de boutons sur le bord interne ventral du manteau et du siphon.

Galiteuthis armata présente également des crochets et si l'on ne considérait que ce seul caractère, on pourrait le classer dans les *Onychii* ; mais la soudure complète du siphon et du manteau l'en exclut.

Il ne nous reste donc plus que la dernière famille, celle des *Cranchiæformes*. Ceux-ci ont : 1° le manteau soudé par trois points, un à la nuque, deux au siphon, et 2°, jamais on n'y trouve de crochets. Comme dans le cas précédent, si on ne tient compte que de la soudure palléale, le genre *Galiteuthis* rentre dans cette famille ; mais la présence des crochets, caractère non moins essentiel, empêche cette assimilation.

On peut juger, par ce qui précède, que le genre *Galiteuthis* réunit les caractères fondamentaux de deux grandes familles conjointement à d'autres caractères qui l'excluent formellement de ces deux mêmes familles. Il est donc destiné à constituer un type intermédiaire aux deux autres ou susceptible d'être considéré comme leur souche commune. Pour exprimer cette position à cheval sur les deux familles des

Onychii et des *Cranchiæformes*, je propose de donner à cette nouvelle famille un nom, malheureusement peu harmonieux, qui les résume d'une façon caractéristique : les *Cranchionychiæ*.

Il faut maintenant rechercher dans les deux familles les genres qui se rapprochent le plus de *Galiteuthis* afin de préciser davantage leurs points de contact. Parmi les *Onychii*, c'est le genre *Ancistroteuthis* Gray qui me paraît avoir le plus de rapport avec *Galiteuthis* à cause de la répartition tout à fait analogue des crochets et des ventouses sur les bras et les tentacules. Dans les deux genres, en effet, on trouve, sur les bras exclusivement, des ventouses disposées en deux séries alternantes. Sur la palette terminale des tentacules, on constate deux rangs alternants de solides crochets précédés et suivis, à la base et à la pointe de la palette, d'un groupe de très petites ventouses. C'est d'ailleurs à cette analogie de répartition des organes préhensibles que se borne la ressemblance des deux genres.

Il n'en est pas de même dans la famille des *Cranchiæformes*, où les ressemblances sont beaucoup plus profondes, surtout avec le genre *Taonius* tel que l'a délimité Hoyle. La plupart des caractères de ces *Taonius* s'appliquent tellement bien à *Galiteuthis* que si l'échantillon que j'ai examiné avait, ce qui arrive souvent, perdu ses tentacules, je n'aurais pas hésité à l'y faire entrer. Mais la seule présence de ces crochets sur les tentacules suffit amplement à empêcher toute assimilation de *Galiteuthis* avec *Taonius*.

Prenons, dans la diagnose proposée par Hoyle pour le genre *Taonius*, les caractères communs à *Galiteuthis* :

Corps allongé, semi-transparent. Tête relativement étroite. Yeux proéminents, souvent très gros. Manteau uni à la nuque par une bande solide et par deux points avec le siphon. Nageoires se réunissant à la partie postérieure du corps. Bras courts, comparativement au corps, à deux rangs de cupules globulaires. Gladius long et étroit, quelquefois prolongé en une pointe au delà des nageoires.

Tous ces caractères concordent de point en point dans les deux genres. Quelques autres sont un peu différents et celui des crochets tentaculaires tout à fait opposé.

Dans ces conditions, d'après les dispositions anatomiques que je viens d'exposer et la comparaison critique avec les autres Céphalopodes, je me crois fondé à établir les diagnoses suivantes :

Subordo : *Decapoda* Leach, 1818.
Divisio : *Œegopsida* d'Orbigny, 1839.
Familiæ : I. *Ommastrephidæ* Gill, 1871.
II. *Onychii* Steenstrup, 1861.
III. *Cranchionychiæ* Joubin, 1897.
IV. *Cranchiæformes* Steenstrup, 1861.
V. *Taonoteuthi* Steenstrup, 1861.

Familia III, CRANCHIONYCHIÆ : Pallium cum nucha et infundibulo unitum (ut in *Cranchiæformes*). Tentacula duplici serie uncorum instructum (ut in *Onychii*).

Genus GALITEUTHIS novum : Corpus elongatum, semi pellucidum. Caput parvum, oculis maximis proeminentibus. Pallium cum nucha in dorso continuum et duobus ligamentis cartilagineis ventralibus cum infundibulo firmiter unitum. Alæ conjunctæ ovales, posteriorem sacci partem longe superantes. Appendix terminale filiforme. Brachia bis latitudinem capitis vix superantia. Tentacula longa, quorum clava duplicem seriem uncorum et plures minutissimas cupulas ad basim et apicem præbet. Gladius simplex et gracile.

Species : G. ARMATA nova : Brachia pro longitudine 4321. Cupulæ brachiorum circulo corneo edentato instructæ. Tentacula 13 aut 14 uncis acutis et cupulis minimis munita. Oculorum apertura angulum superiorem capitis quadrati formans. Infundibuli apertura ad pallium retroversa. Appendix terminale gladii caudam formans.

On pourrait, d'un mot, résumer les caractères de cette intéressante espèce de Céphalopode en disant : C'est un *Taonius* qui a pris les tentacules des *Onychii*.

LE

DOLICHOTIS PATAGONICA

RECHERCHES D'ANATOMIE COMPARÉE

Par M. REMY SAINT-LOUP.

REVISION CRITIQUE DES AUTEURS. — ZOOLOGIE ET ANATOMIE.

Les premières notions relatives à l'animal que l'on nomme aujourd'hui le Mara (*Dolichotis Patagonica*) furent inscrites dans les relations de voyage de Byron et de John Marborough (1). Ces notions sont d'ailleurs très sommaires et ne correspondent pas à une description détaillée de ce « Lièvre de Patagonie. »

Lorsqu'en 1781 le naturaliste anglais Pennant décrit le Lièvre de Patagonie, il aperçoit que cet animal n'a que de vagues ressemblances avec le Lièvre. Pennant marque aussitôt son opinion en remplaçant le nom de Lièvre de Patagonie par celui de *Cavia Patagonica* et, par une heureuse inspiration de son expérience de zoologiste, il devine les affinités du Dolichotis avec les Caviens. L'opinion n'est appuyée par aucune observation anatomique, elle est pour ainsi dire intuitive et seulement beaucoup plus tard son exactitude sera reconnue. Une figure accompagne la brève description de Pennant ; elle représente le *Cavia Patagonica,* assis

(1) John Marborough, *Voyage to the Streight of Magellan.* — Byron, *Voyages. Lièvre de la terre des Patagons.*

comme un Lapin aux écoutes, les pattes de devant éloignées du sol.

La description zoologique de l'explorateur d'Azara (1) est plus généralement connue que celle de Pennant. Plus complète, plus largement consacrée à l'étude des mœurs du Lièvre Patagon, la relation de d'Azara ne laisse rien deviner des affinités avec les Caviens. L'auteur se borne à remarquer que l'on donne à l'animal le nom de Lièvre. Les callosités particulières des membres postérieurs sont remarquées, les caractères du pelage sont indiqués, mais l'étude zoologique n'est pas faite.

D'Azara avait pu tout à loisir examiner des Lièvres Patagons chez un de ses amis qui en avait d'apprivoisés, et probablement il a transcrit quelques renseignements fournis par cet ami. « Les Lièvres Patagons vivent par couples, ils ne se gîtent pas l'un à côté de l'autre, mais à une vingtaine de pas de distance. La portée est de deux petits ; la femelle est pourvue de quatre mamelles. » Si nous ajoutons que le cri du Lièvre Patagon est fort et aigu, que son habitat s'étend à partir du 35e degré de latitude vers le détroit de Magellan, nous aurons résumé ce que d'Azara écrivait sur cet animal.

Les écrits de Desmarest relatifs au Dolichotis sont compris dans deux publications, l'une parue en 1819 (2), l'autre en 1822. Ce naturaliste emploie pour la première fois cette dénomination de Dolichotis qui fut dès lors adoptée en zoologie ; il note plusieurs traits particuliers de l'animal tant pour son extérieur que pour ses mœurs.

La description du pelage est des plus exactes et les dimensions d'un sujet sont notées. Nous les transcrivons ici parce qu'elles peuvent présenter un intérêt comparatif :

Longueur totale du bout du museau à l'extrémité de la queue ..... 2 pieds 6 pouces.

(1) D'Azara, 1809, *Essai sur l'histoire naturelle des Mammifères du Paraguay* et *Voyages dans l'Amérique méridionale*, t. I, p. 318 et suiv.

(2) Desmaret, *Note sur un Mammifère peu connu de l'ordre des Rongeurs* (Journ. de Physique, 1819, t. LXXXVIII, p. 205. — *Id.* 1822, *Mammalogie*.

Longueur de la queue.....		1 pouce	6 lignes.	
— des oreilles.....		3 —	4 —	
Hauteur du train de devant.	1 pied	4 —	6 —	
— de derrière.	1 —	7 —	» —	
Du tarse du pied de derrière.		7 —	» —	

Évidemment, le sentiment de la forme générale de l'animal eut une influence prépondérante sur l'esprit de Desmarest; il crut saisir une étroite ressemblance avec les Agoutis et même après avoir examiné les dents il indiqua l'identité des formules dentaires dans les deux espèces :

$$\text{i.}\frac{2}{2}, \text{can.}\frac{0}{0}, \text{mol.}\frac{4}{4}.$$

Cet essai de rapprochement n'est pas arrêté par l'examen de la structure des dents, et cependant la disposition de ces organes chez le Dolichotis n'avait pas échappé à l'observateur. On doit supposer qu'il avait négligé d'examiner la dentition des Agoutis et qu'il s'était borné à établir l'affinité par la connaissance de la seule formule dentaire.

Lesson (1), au contraire, et ceci est assez intéressant pour faire remarquer combien les appréciations de la forme des animaux peuvent varier suivant les zoologistes, Lesson écrira quelques années plus tard que : *Tout autorise à séparer le Mara des Agoutis dont il n'a pas les caractères extérieurs.* Pour la première fois apparaît cette dénomination de Mara, vulgairement employée de nos jours. « Le *Mara,* dit Lesson, est ainsi nommé par les Puelches des rivages du détroit de Magellan; c'est le *Lièvre Pampa* des créoles de Buenos-Ayres. » Tous les auteurs dont nous venons de parler sont à peu près d'accord relativement aux mœurs du Mara. Ils savent que ces animaux sont susceptibles de domestication, et qu'à l'état de liberté les femelles mettent bas deux petits qu'elles déposent quelquefois dans les terriers de Viscaches.

Dans les relations de voyages de Burmeister (2), nous voyons reparaître l'idée d'une comparaison avec les Agoutis.

(1) Lesson, *Centurie Zoologique*, p. 114, 1830.
(2) Burmeister, *Reise Durch die La Plata Staaten.*

Le crâne doit être rapproché de celui de l'Agouti ou du Paca ; évidemment cette opinion ne pouvait être soutenue qu'avec une connaissance imparfaite du groupe des Caviadés. D'ailleurs l'étude anatomique fournie par Burmeister est un peu rapide et superficielle et ne pouvait être plus minutieuse dans une publication dont l'intérêt est plutôt géographique que zoologique.

Dans la première moitié du siècle, paraissent encore quelques notions sur les Dolichotis. Darwin en parle dans ses relations de voyages, puis Waterhouse (1), dans son beau Traité des Mammifères, indique plus exactement les ressemblances avec les autres Caviadés.

Waterhouse dessine pour la première fois un crâne de Dolichotis vu par la face inférieure et donne une exacte description des dents ; au reste, sa description zoologique est irréprochable. Quand il discute les affinités du Dolichotis, il insiste sur les caractères de ressemblance avec les *Caviina*. « La grande dimension des oreilles et la longueur des jambes des *Patagonian Cavy* leur donnent un aspect très différent de celui des Cavy ordinaires, et ces caractères, combinés avec la présence d'une queue distincte quoique courte, forment les caractéristiques de genre. » Même parmi les Cavy, l'auteur désigne celui qui à son avis se rapproche le plus du Dolichotis; il indique le *Cavia Rupestris* en raison de plusieurs analogies dans la forme des os du crâne.

On peut reprocher à la comparaison des crânes telle qu'elle est faite par Waterhouse de ne pas marquer un choix judicieux parmi les caractères comparés et de manquer de clarté et de détails, lorsqu'il s'agit de la structure dentaire.

L'ancienne idée du rapprochement avec les Lièvres reparaît encore ici, et parmi les analogies dans les dispositions des os craniens, nous remarquons surtout celle qui a trait à l'imparfaite ossification de la région sphénoïdienne. Il faut avoir comparé soi-même les crânes des Rongeurs en question pour comprendre certains passages de Waterhouse où l'exactitude des termes anatomiques laisse un peu à dési-

rer, mais on parvient à reconnaître la pensée de l'auteur.

Waterhouse arrive à considérer les Patagonian Cavy comme établissant un lien entre les Cavy et les Lièvres ; cette opinion est certainement peu soutenable : elle reste comme la trace de l'idée préconçue, née sans doute de l'ancienne dénomination Lièvre de Patagonie.

Les remarques sur le squelette sont bornées à quelques mots relatifs à l'omoplate, mais comme elles correspondent à une discussion de comparaisons anatomiques, nous les traduisons ici :

« Dans le *Scapula du Cavy Patagonica*, nous trouvons non seulement la branche descendante du processus acromien comme dans le genre Cavia et Lepus, mais il existe aussi une longue branche ascendante. L'épine est séparée du corps de l'omoplate par une très profonde échancrure comme chez les Lièvres et les Cavy typiques, et cette profonde échancrure, qui se retrouve d'ailleurs chez les Hystricidés, constitue un caractère distinctif lorsqu'on fait la comparaison avec les Rongeurs du sud de l'Amérique formant le genre Echimys ; ou lorsqu'on fait la comparaison entre les Coypus (*Myopotamus*) du sud de l'Amérique et les Castors de l'hémisphère nord. »

Ainsi, l'anatomie comparée de l'omoplate est prise en considération ; elle nous paraît ne fournir en général que l'observation de caractères d'une valeur secondaire et qui doivent être subordonnés aux renseignements fournis par les comparaisons craniennes. C'est d'ailleurs ce qui ressortira de l'étude comparative que nous avons faite de l'omoplate chez quelques Rongeurs et que nous exposons plus loin.

Dans son Traité des Mammifères, Paul Gervais (1) consacre au Dolichotis un chapitre qui semble inspiré des travaux de Waterhouse. Les matériaux nécessaires à une étude plus précise manquèrent probablement au zoologiste français, qui

(1) Paul Gervais, *Mammifères*, 1854.

paraît cependant avoir comparé le crâne du Dolichotis à celui des Kérodons. Ces remarques confirment l'opinion déjà précédemment soutenue, de la parenté du Dolichotis avec les Cavia ou *Kerodon rupestris*.

Dans le Bulletin de la Société nationale d'Acclimatation de France, nous trouvons à différentes époques des notes relatives au Mara; elles sont communiquées par Florent-Prévost en 1855, par le Dr Sacc en 1861, par M. Graells en 1864. Nous n'insistons pas ici sur ces communications intéressantes au point de vue des applications de la zoologie, mais dont nous avons déjà rendu compte dans un travail spécial (1).

En 1875, paraissait un travail du professeur H. Burmeister (2), dans lequel il faisait connaître une nouvelle espèce de Mara. La description ne nous paraît pas mettre en relief des caractères autorisant une spécification nouvelle; nous en traduisons les principaux passages à titre de document :

« Le *Dolichotis Salinicola* provient de la région centrale désertique connue dans la contrée Argentine sous le nom de Salina. Il ressemble au *Patagonica*, mais par les *plus grandes dimensions de ses oreilles* il indique une espèce nouvelle.

« L'apparence est la même que celle du *D. Patagonica*, mais les jambes sont plus courtes, le volume plus petit et il présente une ressemblance de couleur avec le Lapin (nous verrons plus loin que l'individu étudié par Burmeister était un individu jeune, et cette considération aurait dû, semble-t-il, ne pas être négligée par l'auteur pour l'appréciation des caractères de taille de la nouvelle espèce).

« Les dimensions sont les suivantes :

Longueur de la tête et du corps	18	pouces.
Hauteur dans la position naturelle	9	—
Longueur de la tête	2	—
— des oreilles	2	—
— du coude à l'extrémité des ongles	7	—
— du plus grand doigt postérieur	1	—

(1) Remy Saint-Loup, *Histoire naturelle et acclimatation du Mara*, 1895.

(2) Burmeister, directeur du Musée de Buenos-Ayres, *F. M. Z. S.*, 207, 1875, et *Proceeding zool. Soc. London*, 1875.

« Les pieds de derrière ont une longue marque noire sur la partie dorsale du tarse, commençant près du talon et descendant vers le milieu du pied, mais plus étroite en avant.

« La face est plus large et les lèvres sont plus épaisses que chez *D. Patagonica*. Le nez en entier est couvert de poils courts avec seulement une petite marge noirâtre qui est nue près des naseaux ; le pli descendant de la lèvre supérieure est couvert de courts poils blancs.

« Plusieurs longues soies de couleur noire sont à la lèvre supérieure, les plus longues ayant trois quarts de pouce ; il s'en trouve aussi à l'angle antérieur supérieur de l'œil. Les yeux sont grands, entourés d'une étroite marge noire, la paupière supérieure est pourvue de cils d'un demi-pouce de long s'étendant obliquement sur les yeux.

« Les oreilles sont placées à un pouce derrière les yeux, et dans le haut de chacune est un grand espace nu descendant jusqu'au cou. L'oreille externe a deux pouces de haut, elle est très large à la base, profondément échancrée en arrière. Le milieu de l'intérieur de l'oreille est nu, mais les marges sont couvertes de poils courts, noirs à l'extérieur, blancs en dedans. »

Cette description ne comprend jusqu'ici rien de bien caractéristique ; elle continue assez longuement sans nous permettre de faire d'autre remarque que celle-ci : La grande tache noire au-dessus de la croupe n'existe pas et la ligne blanche qui va d'un flanc à l'autre en passant sous la croupe est disparue aussi.

Il faut que le professeur H. Burmeister ait attaché une bien grande importance à ces deux particularités pour s'être appliqué à une description minutieuse d'un animal qui au reste ne diffère pas du *Dolichotis Patagonica*.

Les dents sont les mêmes, le crâne est exactement de même forme que celui de *D. Patagonica*, mais beaucoup plus petit, presque de moitié.

Comme nous l'avons fait remarquer plus haut, Burmeister déclare que les spécimens qui ont servi à son étude étaient

très jeunes, de sorte que l'on peut se demander si de tout ce travail il reste autre chose que la création parfaitement artificielle et imaginaire d'une espèce. Des publications comme celle que nous analysons prêtent certainement le flanc à une sévère critique, non pas à cause de leur inutilité, mais à cause de la confusion qu'elles peuvent jeter dans les discussions relatives à l'espèce.

Si quelques zoologistes voulaient cependant prétendre que l'absence de tache noire et de raie blanche dans le pelage constituent vraiment un caractère spécifique, il nous suffirait de citer l'observation suivante de M. Sharland, observation qui prend un réel intérêt en présence des opinions de Burmeister.

« Au mois de mai 1889, dit M. Sharland (1), une femelle Mara a mis bas deux petits ; ils étaient d'un blanc sale à leur naissance. » Plus loin, le même observateur ajoute : « J'ai dans ce moment un vieux mâle qui est devenu roux clair, presque de la couleur d'une Antilope des Indes. Ce changement s'est opéré en très peu de temps. Aujourd'hui, la fourrure d'hiver tombe, et je crois que bientôt il reprendra sa couleur habituelle. »

Voilà donc un exemple de modification spontanée et accidentelle du pelage habituel d'un animal ayant pour résultat de lui donner, au moins temporairement, les caractères du pelage d'une autre espèce zoologique. Avec un peu de zèle, il eût été possible de distinguer trois ou quatre espèces parmi les Dolichotis de M. Sharland et de faire ainsi triompher très facilement la théorie transformiste.

Jusqu'ici, nous n'avons pas à signaler d'étude anatomique du Dolichotis comprenant d'autres organes que quelques parties du squelette. En 1891, M. Franck Beddard (2), prosecteur à la Société zoologique de Londres, a publié des recherches anatomiques qui sont évidemment dominées par la préoccupation de l'étude myologique et qui, à ce point de vue, sont

(1) Sharland, *Rev. Sc. nat. appl.*, 1890, p. 605.
(2) Franck E. Beddard, *Notes of the Anatomy.*

des plus complètes. Comme nous ne reviendrons pas sur la myologie dans la partie spéciale de ce mémoire, nous donnons ici une analyse détaillée du travail de M. Franck Beddard.

Muscles des membres antérieurs :

Le *Trapèze* est très étendu ; il prend son origine postérieure au niveau de la dernière côte, il se continue supérieurement par un fort tendon qui passe dans une épaisse couche de muscles, de sorte qu'il comprend une portion antérieure distincte.

Le *Latissimus dorsi* ne prend pas ses attaches de la même manière que chez l'Agouti, si on s'en rapporte aux recherches de MM. Murie et Mirvart.

Le *Teres major* s'attache sur la moitié supérieure de la fosse postérieure de l'omoplate ; il prend sur l'humérus une insertion commune avec le *Latissimus dorsi*.

Les deux portions du *Deltoïde* sont plus ou moins distinctes, l'une attachée à l'épine de l'omoplate et à l'aponévrose de l'*Infra-spinatus*, l'autre à l'acromion.

Le *Pectoralis primus* est en partie confondu avec le *Panniculus carnosus*.

On peut distinguer dans le *Triceps* quatre parties distinctes. La première naît de l'omoplate et de l'aponévrose de l'*Infra-spinatus*, la deuxième partie confond son insertion avec celle de l'*Infra-spinatus*. La troisième partie insère son tendon au col de l'humérus, immédiatement auprès de l'insertion du *Teres major* et du *Latissimus dorsi*. La quatrième partie a une insertion charnue étendue sur la crête de l'humérus.

Le *Coraco-Brachial* part du Coracoïde par un fort tendon plat ; une insertion tendineuse comprend une grande partie de la région supérieure de l'humérus.

Le *Biceps*, dont les insertions sont simples, a une origine commune avec un muscle particulier figuré dans l'ouvrage de M. Beddard et qui s'attache à l'humérus de chaque côté de l'insertion du *Pectoralis*.

Le *Brachialis anticus* se courbe autour du bras comme chez

les autres Rongeurs; le *Pronator radii teres* provient du condyle externe de l'humérus et s'insère sur le Radius; le *Flexor metacarpi radialis* est en contact avec le précédent, il s'attache par un long tendon au second métacarpien près de l'extrémité proximale.

Le *Flexor sublimis* naît en commun avec le *flexor profondus* : il se divise en trois tendons délicats qui se dirigent vers les deuxième, troisième et quatrième doigts.

Le *Flexor profondus* et le *Flexor pollicis longus* sont difficiles à séparer, le tendon commun provient de la fusion de quatre origines musculaires assez peu distinctes. Deux d'entre elles viennent du condyle de l'humérus, une d'elles (la plus superficielle) étant beaucoup plus grande que l'autre; les deux autres naissent respectivement du radius et du cubitus.

L'*Extensor metacarpi radialis*, de grande longueur, s'insère sur le côté externe du métacarpien du troisième doigt et fournit une bride à la tête du premier métacarpien; l'*Extensor communis digitorum* ne vient pas seulement du condyle externe de l'humérus, mais aussi, par quelques fibres, du radius. Son tendon se divise au niveau du poignet en quatre tendons pour chacun des doigts.

Muscles des membres postérieurs :

Le *Gracilis*, composé de deux portions dont l'une a été quelquefois désignée sous le nom de muscle *Sartorius*, présente les mêmes dispositions que chez les autres Rongeurs.

Le *Semi-membraneux* est volumineux ; il s'attache aux épines du *Sacrum* et à la tubérosité de l'ischion ; son tendon d'attache au tibia est gros et s'épaissit encore au point d'insertion. Le *Biceps* s'insère au *Sacrum* en avant du semi-tendineux et l'accompagne dans son parcours; il s'insère sur l'aponévrose de revêtement? Le *Tibialis anticus* a deux origines, l'une tendineuse sur le fémur, l'autre fibrillaire sur le tibia ; le tendon commun inférieur s'attache au métacarpe.

L'*Extensor communis* s'attache au fémur par un long tendon et fournit à l'autre extrémité, après avoir passé sous

les ligaments annulaires, quatre tendons pour les doigts.

L'*Extensor hallucis* est un muscle grêle provenant du tibia et allant au deuxième doigt sans passer sous le ligament annulaire inférieur.

L'*Extensor brevis* est un petit muscle triangulaire, fournissant un tendon à chaque doigt intérieur.

Il existe trois longs fléchisseurs.

A la suite de cet extrait un peu aride, mais qui nous paraît pouvoir servir de document pour une étude complète de la myologie du Dolichotis, nous devons noter les remarques intéressantes signalées par M. Franck Beddard dans la comparaison avec la myologie du Cobaye d'après MM. Murie et Mirvart (1). Les différences constatées sont les suivantes :

1° Il n'y a pas chez le Cochon d'Inde de deuxième portion du *Brachialis anticus* naissant de l'humérus ;

2° Le *Triceps* a seulement trois points de départ ;

3° Le *Flexor sublimis* a quatre tendons ;

4° Il y a plusieurs extenseurs de la main qui manquent chez Dolichotis ;

5° Il existe un *Peroneus brevis*.

Les différences avec la musculature de l'Agouti sont aussi constatées, mais M. Beddard conclut que la myologie du Dolichotis est plus voisine de celle de l'Agouti que de celle du Porc-épic. Le Dolichotis diffère de l'un et de l'autre par la réduction des extenseurs des mains et des muscles péronéens.

La conclusion est évidemment un peu vague et ne peut, croyons-nous, être prise en grande considération pour la discussion des affinités des divers Rongeurs considérés. Le travail de M. Beddard garde toute sa valeur descriptive, mais les essais de comparaison, spécialement dans le cas d'une étude myologique, eussent été plus instructifs si l'étude du Dolichotis et des autres Rongeurs cités avait été suivie sur les animaux mêmes par le même auteur. Il est difficile, en

(1) Murie et Mirvart, *Mémoire sur l'Agouti* (*P. Z. S.*, 1866, p. 383).

effet, que plusieurs anatomistes puissent toujours se trouver d'accord pour les descriptions myologiques un peu détaillées, et cela non seulement à cause des différences d'interprétation que les dissections différentes peuvent fournir, mais aussi à cause de l'éventualité d'anomalies musculaires individuelles. Nous ne pensons pas d'ailleurs que la myologie comparée soit appelée à jeter beaucoup de clarté sur les problèmes d'affinité zoologique, mais bien plutôt qu'elle trouve son intérêt à démontrer les variations de structure musculaire qui, dans une même espèce ou dans des espèces voisines, correspondent à des différenciations de dimensions et d'habitudes des sujets étudiés.

Il y aurait dans ces études matière à de très intéressantes découvertes biologiques, mais il ne faut pas se dissimuler que la tâche est une des plus longues et des plus difficiles que puisse fournir l'anatomie comparée, et cela pour les raisons indiquées plus haut. Les recherches anatomiques de M. Beddard ont encore porté sur différents points de l'anatomie du Dolichotis. A côté de quelques observations un peu rapides, quelques remarques sur la structure du cæcum, sur la forme et les plis du cerveau méritent l'attention et nous aurons l'occasion de les rappeler dans la partie spéciale. On peut regretter que M. Franck Beddard ait été pour ainsi dire guidé par l'idée préconçue de rapprocher le Dolichotis de l'Agouti et du Porc-épic, et qu'il ait cherché simplement à montrer une plus grande ressemblance avec l'Agouti. Pour diriger ainsi la recherche des affinités, il fallait négliger l'importance des caractères dentaires et ne pas tenir compte des travaux antérieurs et particulièrement des écrits de Waterhouse.

Cette courte revision des écrits zoologiques et anatomiques relatifs aux Dolichotis établit le degré de nos connaissances sur ce sujet, au moment où nous avons entrepris les recherches d'anatomie comparée que nous exposons plus loin. Au point de vue paléontologique, les Dolichotis sont soigneusement étudiés dans le bel ouvrage de MM. Ameghino, et nous

résumons ici les notions acquises d'après ces auteurs.

Paléontologie. — Si nous faisons ici une revue des enseignements fournis relativement au Dolichotis par la paléontologie, c'est parce qu'il ne nous paraît pas possible de disjoindre de l'anatomie comparée les chapitres relatifs à l'histoire ancienne des êtres. Que parmi les vitrines de collections, par suite de nécessités matérielles, on établisse des cloisons et des murs entre les débris fossiles et les pièces d'anatomie préparées avec les organes d'animaux actuels, la séparation est à la rigueur excusable. Mais pour quiconque a la moindre notion de ce que signifie « Anatomie comparée », l'absence des documents d'ordre paléontologique dans une étude concernant la manière d'être d'un animal est une lacune qui fait disparaître la valeur philosophique de cette étude. Les monographies, les descriptions d'un animal disséqué, mensuré, soumis dans ses détails de structure à l'examen microscopique, constituent des documents pour l'anatomie comparée, qui ne consiste pas en l'accumulation de ces documents, mais en la synthèse des notions tirées non seulement de ces monographies, mais de tous les chapitres de l'histoire naturelle relatifs aux animaux. Pour ces raisons, nous pensons qu'on ne nous adressera pas de critique pour avoir apporté ici le résumé des notions acquises dans le domaine de la paléontologie sur le sujet que nous traitons.

Dans les étages du quaternaire supérieur, correspondant à l'époque mésolitique, des débris de Dolichotis ont été trouvés qui présentent quelques analogies avec le type moderne. Dans la Sierra de Cordora, non loin d'objets en pierres taillées, façonnées en fer de lance, parmi des ossements de chiens, de *Ctenomys magellanicus*, de *Lagostomus tricodactylus*, se présentent les plus anciens vestiges de l'espèce Dolichotis. Ces mêmes fossiles sont aussi trouvés dans la même région à un étage un peu inférieur, en même temps que quelques Caviens, mais les auteurs sont moins affirmatifs au sujet de l'identité avec les Dolichotis actuels. Il n'est pas inutile de faire remarquer que les auteurs qui font une

classification méthodique basée sur l'examen des dents fossiles placent le Dolichotis entre les Orthomyctera et les Cerodon, mais ici la séparation des groupes est faite sur une appréciation de l'importance relative de l'échancure ou du pli d'émail de la couronne, appréciation qui perd beaucoup de sa valeur pour une classification philogénétique comme nous essaierons de l'établir dans les pages suivantes relatives à l'étude de la dentition du Dolichotis.

Si l'on observe que dans le genre Orthomyctera les dispositions dentaires offrent une étroite analogie avec le genre Dolichotis, que seule une disjonction des prismes constituants s'observe, chez Orthomyctera, pour la dernière molaire supérieure et la dernière inférieure, on sera tenté d'accorder plus de confiance aux vues que nous exposerons et relatives à la formation des dents, dites composées, par adjonction d'éléments indépendants, au moins pour le groupe des animaux qui nous occupent.

Les Dolichotis fossiles qui se rencontrent, comme le dit Ameghino, à partir du quaternaire supérieur, ont leurs vestiges étagés dans les différentes couches terrestres jusqu'à l'époque actuelle. On les trouve dans la Sierra de Cordoba, en plusieurs points de la province de Buenos-Ayres, dans la région appelée Canada de Rocha.

Le Kerodon *minor* de Gervais, auquel depuis il a été donné le nom de *Dolichotis minor*, a été établi sur un crâne dont les dents étaient un peu plus petites que celles du *D. Patagonica*. Quant au Kerodon ou *Dolichotis major*, sa dénomination correspond à un crâne qui appartient aux collections du Muséum de Paris. Les conclusions de Ameghino me paraissent exactes quand il dit que ce Dolichotis était d'une taille supérieure à celle du Dolichotis actuel, mais l'affirmation de la nécessité de créer pour cet échantillon une espèce particulière me paraît plus discutable.

Nous devons signaler encore le *Dolichotis intermedia* de Liderker, qui présente de petites différences de dimensions dentaires en regard des espèces précédemment citées. Il est

évident que nous ne pouvons noter à cette occasion qu'un exemple des variations d'un type unispécié, à la condition encore de considérer les restes du *Dolichotis intermedia* comme provenant d'un animal adulte.

Quelques particularités de la dimension des molaires supérieures, et surtout un caractère tiré de la grande largeur relative du crâne, ont permis à Ameghino d'établir l'espèce *Dolichotis Platycephala* pour un crâne découvert dans les excavations du Puerto de la Plata (étage des formations pampéiennes). Ce caractère devait correspondre à un ensemble de dispositions morphologiques qui donnaient à l'animal un aspect différent de celui de ses congénères. Nous ne chercherons pas à conclure ici contre la séparation de cette espèce, mais nous remarquerons que le fait rend manifeste qu'un animal présentant exactement les caractères dentaires de Dolichotis présentait en même temps des divergences de structure cranienne et très probablement des divergences de structure générale importantes. Ainsi nous rendrons légitime la critique que nous exposerons plus loin relativement à l'importance du critérium tiré, pour la spécification, de la comparaison du dessin adamantin et des dimensions dentaires.

Par les Cerodon proprement dits et les Paleocavia, nous arrivons insensiblement au type Cavia actuel, mais il faut noter incidemment que, partant du Cerodon vers les Hydrochœrus et en examinant les séries dentaires chez les Hydrochœrus, on assiste pour ainsi dire à la constitution de dents à nombreux plis d'émail par la coalescence de dents d'une structure plus simple.

Avant de terminer ce résumé des considérations relatives aux Dolichotis fossiles, nous ferons remarquer la très grande résistance des animaux de ce genre qui se sont maintenus depuis l'âge des formations pampéiennes inférieures jusqu'à nos jours, c'est-à-dire pendant une période qui a suffi pour faire disparaître le plus grand nombre des espèces animales contemporaines des premiers Dolichotis.

Le Paleocavia est déjà dessiné dans les étages les plus anciens, Cerodon n'apparaît que plus tard; on pourrait en conclure qu'il est un dérivé de Paleocavia comme peut-être Dolichotis lui-même, mais qui sait si de nouvelles fouilles ne démentiraient pas cette hypothèse ; il faut se résigner à établir des phylogénies provisoires comme on établit des classifications provisoires faute de documents suffisants.

Enfin, une dernière remarque : parmi les Rongeurs que nous avons à considérer ici, aucun de ceux qui se trouvent fossiles dans l'Amérique du Sud (République Argentine) ne se rencontrent ni dans l'Amérique du Nord, ni en Europe. L'Hydrochœrus seul se trouve dans les deux Amériques. Le genre Castor est commun à l'Amérique du Nord et à l'Europe comme les genres Arctomys et Sciurus. Le genre Lepus, qui manque à l'état fossile dans l'Amérique du Sud (République Argentine), se trouve à la fois dans les étages miocènes de l'Amérique du Nord, de l'Europe, et de l'Inde. Au point de vue des relations de la faune des Rongeurs de l'ancien et du nouveau monde, en leur supposant une origine commune, le trait d'union serait donc marqué par les Arctomys ou du moins les animaux de ce genre seraient les représentants le mieux marqués d'un type général modifié par les conditions inhérentes à la différence de situation géographique. Il y aurait intérêt à connaître l'étude du développement des dents des Arctomys pour pouvoir établir les caractères transitoires donnant des ressemblances ou infirmant l'idée d'analogie avec les caractères manifestés par les Rongeurs d'espèces voisines dont le type dentaire s'est affirmé comme actuellement distinct de celui d'Arctomys adulte.

PARTIE SPÉCIALE ET COMPARATIVE

ÉTUDE DE LA TÊTE. — SQUELETTE OSSEUX DE LA TÊTE. LES DENTS.

Les dents. — Parmi les organes qui, enrichis de dépôts minéraux, constituent les parties solides de la tête, les dents sont certainement ceux dont l'étude morphologique est surtout instructive pour la connaissance des affinités des Vertébrés entre eux. Par ses relations primitives phylogénétiques avec la cellule dermique, la dent emprunte probablement un caractère principal et pour ainsi dire une causalité morphologique aux dispositions des tissus superficiels de l'organisme. En d'autres termes, si l'on admet que la dent est primitivement une cellule ectodermique modifiée, les caractères de détermination spécifique que l'on pense tirer de l'étude des dents doivent avoir une réelle valeur, si la notion d'espèce peut être ramenée à la distinction des propriétés essentielles des cellules de l'organisme. On ne pourra pas dire certainement que des animaux dont les dents sont identiques sont de même espèce actuelle, mais on pourra supposer qu'ils sont de même espèce ancestrale.

Si les caractères tirés de l'examen de la forme des dents semblent entraîner une séparation spécifique, cette séparation ne pourra être décidée qu'après une critique, quelquefois très difficile, de la valeur de ces caractères. Il faut, en effet, la connaissance des variations au cours de la croissance de l'individu, la connaissance des altérations tératologiques, il faut savoir, en outre, s'il existe une relation nécessaire et fatale entre une qualité morphologique acquise par modifications lentes ou subites et la séparation physiologique des individus, la réelle séparation spécifique. Sur ce point, nous avons de solides raisons pour faire des réserves, mais le développement de ces idées trouvera ultérieurement sa place.

En examinant attentivement les dents du Dolichotis, nous

n'avons pas espéré résoudre tous les problèmes qui se présentent ainsi à l'esprit, mais il nous a paru nécessaire d'inscrire les observations dirigées vers la recherche de ces solutions et de réduire, dans ce sens, les descriptions. Toutefois, un rapide exposé de quelques considérations générales nous paraît encore devoir précéder la description.

Les classifications comprennent, dans le même cadre et sous un titre commun, les Mammifères de même formule dentaire. C'est-à-dire que si, à l'état adulte, des animaux, que leurs caractères généraux permettent d'ailleurs de rapprocher, présentent le même nombre d'incisives, de canines, de prémolaires et de molaires, ils sont classés dans le même groupe. Cette convention ne prend pas en considération le fait de l'arrêt de développement, elle n'envisage pas le fait de la transmission héréditaire de ces arrêts de développement et ainsi elle se trouve être, non point peut-être intentionnellement, mais effectivement, antitransformiste. Cette méthode de classification, évidemment utile pour ce que l'on pourrait appeler une mise en ordre « en gros », a ce défaut de tenir éloignés des animaux qui peuvent avoir des affinités réelles, elle ne peut s'appliquer d'une manière régulière. Pour citer un exemple banal du désaccord de ce système avec les faits qui sont dans la loi naturelle, il me suffira de rappeler que dans le groupe des Chiens, il a été nécessaire de ne pas tenir compte des formules dentaires pour réunir des types d'animaux dont les affinités sont évidentes.

Ces réflexions ne sont pas pour nier l'utilité de ces classifications, qui ont certainement rendu service, mais pour ne pas laisser oublier qu'elles ont fait leur temps et que l'on ne peut en tirer un renseignement complet au point de vue des affinités.

Dans le cas actuel, en effet, que serions-nous amenés à constater ?

Un Dolichotis adulte a quatre incisives et huit molaires à chaque mâchoire, soit, par conséquent, une disposition correspondant à la formule :

$$\text{i.}\ \frac{2}{2},\ \text{c.}\ \frac{0}{0},\ \text{m.}\ \frac{4}{4}\ \text{ou i.}\ \frac{2}{2},\ \text{c.}\ \frac{0}{0},\ \text{pm.}\ \frac{1}{1},\ \text{m.}\ \frac{3}{3}.$$

Cette formule est celle du groupe des Hystricinés de Waterhouse (famille des Hystricidés, comprenant : *Hystricina*, *Dasyproctina*, *Echymyina*, *Octondontina*, *Chinchillina* et *Caviina*). On l'écrit :

$$\text{i.}\ \frac{2}{2},\ \text{c.}\ \frac{0}{0},\ \text{pm.}\ \frac{1}{1},\ \text{m.}\ \frac{3}{3},$$

si l'on est d'avis de nommer prémolaire la molaire antérieure de chaque rangée. Cette interprétation est si bien sujette à discussion que les anatomistes ne s'accordent pas toujours pour la distinction des molaires et des prémolaires, et si la querelle de mots n'a en elle-même aucune importance, on comprend cependant que les affinités réelles des Mammifères peuvent encore mieux être masquées lorsque les formules dentaires sont inscrites par des zoologistes qui ont des idées différentes sur ce sujet. Nous ferons un peu plus loin une revision sommaire de l'opinion des auteurs qui se sont occupés d'odontographie. Constatons seulement d'abord que, par l'examen du nombre des dents, nous sommes conduits à enfermer le Dolichotis dans la famille des Hystricidés, et que rien, jusqu'ici, ne nous permet de penser aux affinités avec d'autres grandes familles de Mammifères placentaires ou aplacentaires, et que la méthode, en apparence logique, consistera à comparer les dents du Dolichotis exclusivement avec les dents des Mammifères d'une famille déterminée. Nous ne pouvons songer encore ni à des comparaisons avec les Solipèdes, ni à des comparaisons avec les Marsupiaux, mais peut-être l'examen du développement des dents du Dolichotis et l'étude anatomique de ces organes pourront attirer l'attention vers l'hypothèse d'affinités imprévues.

Pourquoi avons-nous été conduits à inscrire la formule

$$\text{pm.}\ \frac{1}{1},\ \text{m.}\ \frac{3}{3}$$

pour le Dolichotis ? En vertu de quels principes ?

C'est en observant les règles posées par les anciens maîtres de l'anatomie comparée, par Cuvier, par Owen, et auxquelles on accorde une confiance d'autant plus légitime, que ces questions n'ont guère été discutées depuis.

Owen s'exprime à peu près ainsi (1) : « Chez tous les Rongeurs qui ont plus de trois molaires par rangée, les molaires additionnelles sont situées plus antérieurement et sont nommées prémolaires ; chacune de celles-ci a déplacé une molaire caduque la précédant dans le sens vertical ; elles sont ce que Cuvier appelait les dents de remplacement. *Voilà ce qui constitue la différence capitale entre la dentition des Marsupiaux et celle des Rongeurs placentaires* (2). »

Malgré ce principe, il faut bien reconnaître combien le Wombat, qui cependant est bien marsupien, se rapproche des Rongeurs placentaires. On écrit sa formule dentaire

$$\text{i.}\ \frac{2}{2},\ \text{c.}\ \frac{0}{0},\ \text{pm.}\ \frac{1}{1},\ \text{m.}\ \frac{4}{4}.$$

Mais si quelqu'un voulait considérer cet animal comme un Rongeur placentaire, il suffirait d'écrire dans cette formule

$$\text{pm.}\ \frac{2}{2},\ \text{m.}\ \frac{3}{3}.$$

On répondra que la prémolaire est précisément marquée par son caractère de dent de remplacement. Il faut donc, pour que les classifications partant de ces principes aient quelque valeur, d'abord, que le développement des dents ait été suivi chez toutes les espèces dont on prétend établir la formule et ensuite démontrer que, dans une même espèce, le nombre des vraies molaires ou molaires permanentes est toujours constant. Le premier travail nécessaire est loin d'avoir été fait; la démonstration de la seconde proposition

(1) Owen, *Odontography*. Éd. 1840-1845, p. 410.

(2) H. Milne-Edwards n'admettait probablement pas ces principes absolus; dans son grand *Traité de l'Anatomie et de la Physiologie*, il dit en effet que les Rongeurs ont *trois* ou *quatre* molaires, et cette manière d'envisager les choses est évidemment supérieure.

ne paraît guère pouvoir s'accorder avec ce que l'on sait aujourd'hui de la variabilité du nombre des molaires permanentes. Par conséquent, pour la détermination des affinités des animaux, la comparaison des formules dentaires telles qu'elles sont inscrites aujourd'hui n'a qu'une valeur discutable et les classifications qui ont leur point de départ dans ces analogies seront très profondément remaniées quand l'odontologie comparée aura fait des progrès qui demanderont beaucoup de travail et beaucoup de temps.

Nous pensons donc que l'étude du développement doit être de quelque intérêt et, autant qu'il a été possible avec les matériaux dont nous disposions, nous avons noté les faits pour le Dolichotis et aussi pour le Cochon d'Inde domestique.

Ce que l'on sait depuis longtemps, c'est que parmi les dents du maxillaire des Mammifères, quelques-unes sont permanentes, c'est-à-dire qu'à ce niveau il n'apparaît qu'une seule pulpe dentaire et une seule formation adamantine ; quelques autres sont caduques, c'est-à-dire qu'à leur niveau plusieurs pulpes et plusieurs formations adamantines apparaissent successivement. Mais ce qu'on a négligé de faire remarquer, c'est qu'il existe des degrés dans la rapidité de la succession, que d'ailleurs toutes les dents de différentes catégories n'apparaissent pas simultanément, et qu'il peut arriver qu'une dent qui, par son âge, est contemporaine d'une remplaçante, apparaît comme une permanente parce qu'on ne lui a jamais vu de caduque correspondante. Il n'y a que dans des cas particuliers que l'on puisse affirmer que la mâchoire d'un animal adulte présente un nombre défini, immuable de dents d'une catégorie ou d'une autre. On peut dire que le Lièvre, par exemple, a trois permanentes et deux prémolaires parce qu'on a étudié son développement, mais on ne peut généraliser et dire certainement que les Rongeurs ont toujours trois molaires permanentes. D'ailleurs, en outre, il faudrait démontrer, par une étude embryologique qui est loin d'être faite, que les dents dites permanentes ne sont jamais précédées à aucune époque du développement, dans

aucune espèce de Rongeurs, de formations représentant des dents dites de lait. *D'une manière générale, s'il était démontré cependant que les formules dentaires sont caractéristiques de l'espèce, il serait démontré en même temps que la détermination morphologique de l'espèce, considérée à un moment donné de ses variations philogénétiques, est liée à l'inégalité des vitesses plastiques des organes constituants.*

J'entends, par vitesse plastique, la vitesse de formation d'un organe relativement à celle d'un autre organe du même être; l'expression comporterait d'ailleurs des développements, mais nous voulons seulement ici noter la proposition qui précède :

DÉVELOPPEMENT DES DENTS.

Admettons par définition la formule :

$$\text{i.}\frac{2}{2},\ \text{c.}\frac{0}{0},\ \text{pm.}\frac{1}{1},\ \text{m.}\frac{3}{3}.$$

En examinant la muqueuse qui recouvre le *maxillaire supérieur* chez un Dolichotis de 18 centimètres de long et dont le développement est à un stade voisin de la naissance, nous constatons la présence, à fleur des gencives, de la couronne déjà rasée d'une dent qui sera la première molaire permanente. Cette molaire dessinée en coupe, ou suivant sa tablette superficielle, est figurée par deux lobes adjacents; ces lobes sont arrondis du côté des joues et terminés en angle aigu du côté interne de la bouche.

Cette usure de la dent avant la naissance, à une époque où l'animal n'a pu broyer aucune substance alimentaire, est assez remarquable. Des mouvements de mastication seraient-ils donc déjà opérés avant qu'ils soient rendus nécessaires et doit-on supposer qu'un jeune Dolichotis qui, par suite d'une faiblesse des muscles massétériens, se trouverait incapable d'exécuter ces frottements pendant la vie embryonnaire, aurait à la naissance une structure dentaire très différente de celle qui est présentée par les animaux de même espèce.

En fait, chez beaucoup de Rongeurs les dents sont normalement soumises au frottement à mesure qu'elles percent la gencive et une facette à peu près plane se détermine par usure.

Par suite d'observations faites sur de très jeunes Cochons d'Inde, je suis amené à affirmer que cette apparence de dent rasée, par frottement contre une dent opposée, provient en réalité d'autres causes, et l'on pourrait se demander si des phénomènes de transmission héréditaire de caractères acquis n'auraient pas en cette circonstance une certaine influence. La question mérite examen ; elle est évidemment difficile à élucider et la réponse dans le sens de l'affirmation de cette transmission héréditaire garde un caractère hypothétique. Nous avons développé cette idée dans nos *Recherches sur l'évolution des dents chez les Rongeurs* (1).

En arrière de la première molaire permanente se trouvent deux surfaces dentaires qui émergent sous la forme d'un petit disque, séparées par une étroite traînée de tissu gengival. Ces deux disques sont la coupe de l'extrémité supérieure de la deuxième molaire permanente, molaire qui, à une période plus reculée du développement, était surmontée de deux pointes coniques comme une molaire d'Insectivore, de Carnassier ou de Rongeur aplacentaire.

Au stade que nous considérons, la petite traînée de tissu gengival est le reste de la portion de ce tissu qui se trouvait autour des cônes terminaux et qui ne va pas tarder à disparaître, de sorte que la tablette supérieure de la dent sera parfaitement semblable à celle de la première molaire, dès que l'usure aura atteint la partie de la couronne dont la coupe est figurée par deux lobes aigus du côté interne (Voir Pl. VII, fig. 4 et 5).

En avant de la première molaire, se trouve encore, au stade considéré, un petit disque osseux très mince, très délicat et dont l'adhérence aux tissus mous de la gencive est extrêmement faible. Ce disque est le reste d'une dent de lait sur le point

(1) *Bull. du Mus. d'Hist. nat.*, décembre 1897.

de disparaître et qui se trouvait logée au niveau du contact futur de la prémolaire et de la molaire première permanente. Remarquons en passant que la persistance de cette molaire de lait eût donnée pour le Dolichotis la formule dentaire suivante (1) :

$$\text{i.}\ \frac{2}{2},\ \text{c.}\ \frac{0}{0},\ \text{m.}\ \frac{3}{3}\ \text{ou i.}\ \frac{2}{2},\ \text{c.}\ \frac{0}{0},\ \text{pm.}\ \frac{2}{2},\ \text{m.}\ \frac{3}{3}$$

Nous trouvons en effet une semblable molaire de lait au maxillaire inférieur, et les formules précédentes restent exactes pour un stade embryonnaire antérieur, alors que les molaires dites de première et de deuxième dentition n'ont pas encore des valeurs morphologiques différentes. Nous pourrions ajouter qu'à ce stade, si les incisives restent distinctes en raison de leurs rapports avec les os incisifs, les dents auxquelles on donnera le nom de molaires pourraient tout aussi bien, en raison de leur forme, être appelées des canines.

En faisant cette remarque, nous ne pensons pas à soutenir l'idée qui conduirait à classer les dents d'après leur forme, mais nous voulons insister sur ce fait que la dentition du Dolichotis passe par une manière d'être qui est éloignée de celle que présente définitivement l'animal adulte. Des dents aiguës, à forme de dent du type carnassier, occupent, en première apparition, la place d'organes qui plus tard auront l'aspect des molaires dites à croissance continue et à usure constante, que l'on connaît chez beaucoup de Rongeurs, comme aussi, par exemple, chez des Herbivores classés très nettement en dehors de ce groupe de Mammifères.

La prémolaire est encore actuellement cachée sous la gencive. Par dissection, on reconnaît (fig. 4) que sa couronne se termine en trois pointes coniques. L'usure fera

(1) Si nous écrivions cette formule

$$\text{i.}\ \frac{2}{2},\ \text{c.}\ \frac{0}{0},\ \text{pm.}\ \frac{1}{1},\ \text{m.}\ \frac{4}{4}$$

nous aurions exactement la formule dentaire de Wombat.

plus tard disparaître les traces de l'une de ces pointes et ainsi la première molaire aura dans la suite l'aspect seulement bilobé que l'on constate chez l'adulte. Ainsi un caractère primitif de structure dentaire disparaît de bonne heure. Quant à la troisième molaire, elle est encore profondément enfouie dans la loge alvéolaire, elle est très petite et présente deux pointes au sommet, tandis que plus tard elle sera trilobée chez l'adulte.

Ainsi l'ordre d'apparition des dents maxillaires définitives est le suivant :

1re m., 2e m., 1re pm., 3e m. (1).

Leurs dimensions en longueur sont d'ailleurs dans le même ordre :

8mm,5, 7mm,5, 6mm,5, 3mm,5.

Les largeurs des trois premières dans le sens antéro-postérieur sont égales entre elles : pour chacune 3mm,5 ; la quatrième seule est plus petite.

Une plus grande activité plastique est donc en faveur de la première molaire.

Au *maxillaire inférieur*, l'ordre d'apparition des dents molaires est le même qu'au maxillaire supérieur. Remarquons seulement que les croissances dentaires sont, dans l'ensemble, un peu en retard sur les croissances au maxillaire supérieur. La prémolaire est à deux pointes à l'extrémité, mais trilobée un peu plus bas, donnant dans la suite une coupe à trois lobes dont deux présentent un angle aigu extérieurement et le troisième, le plus antérieur, un lobe arrondi. Quant à la troisième molaire, elle est actuellemen tà une seule pointe et sa base présente seulement un léger plissement qui formera plus tard la séparation en deux lobes.

(1) Dans un précédent travail, comme nous donnions, à toutes les dents maxillaires, le nom de molaires, nous disions que l'ordre d'apparition était le suivant :

2e m., 3e m., 1re m., 4e m.

Il n'y a là qu'une différence d'interprétation qui ne change rien à l'observation de l'ordre de succession.

Ces dents ont le même aspect général que celles du maxillaire supérieur; cependant ici les angles aigus de chaque lobe sont du côté extérieur, les arêtes vives de la dent sont en dehors. La première molaire est trilobée; son lobe supplémentaire situé antérieurement est petit (fig. 4) et sans angle aigu; elle a 7 millimètres de diamètre antéro-postérieur.

La deuxième molaire a 6 millimètres de diamètre, ses deux lobes sont égaux; il en est de même de la troisième molaire.

La quatrième molaire a 7 millimètres de diamètre, son lobe postérieur est moins aigu que ceux des autres dents. Comme à la mâchoire supérieure, le diamètre transversal est ici de 5 millimètres.

Aux deux mâchoires, les dents sont usées à la même hauteur dans le même plan à droite et dans le même plan à gauche. Les plans de surface sont fortement inclinés de haut en bas, le côté le plus bas étant au bord interne des molaires.

Quand les deux mâchoires sont dans leur position naturelle, toutes les dents supérieures débordent un peu en dehors sur celles des rangées inférieures, de sorte que la langue est protégée contre les blessures que pourraient causer les angles vifs des molaires supérieures et que les joues sont protégées contre les angles vifs des molaires du bas.

Ces dispositions ont pour résultat d'imprimer sur chaque dent de petites stries produites par le frottement de l'angle vif sur la surface antagoniste et ces stries montrent par leur direction que les mouvements du maxillaire inférieur sont antéro-postérieurs et de peu d'étendue.

En dehors de l'intérêt qu'il peut y avoir à noter, dans cette espèce, l'ordre d'apparition des molaires pour la comparaison avec les faits de même ordre chez d'autres individus, nous pouvons conclure des précédentes observations que l'organe adamantin de deuxième dentition se déforme pendant un certain temps, pendant la croissance de la dent,

et qu'il produit ainsi des plissements qui ne sont pas les mêmes sur toutes les sections horizontales de la dent. L'organe adamantin présente évidemment au début une forme typique dont l'aspect de la dent adulte ne peut pas donner idée ; la formation de l'émail pendant la croissance de la dent est due à un reste très déformé du tissu générateur primitif.

Il vient un moment où cet organe adamantin, maintenu probablement par l'alvéole osseux dans une forme déterminée, ne peut plus être modifié et donne par suite une dent à croissance continue dont les coupes de surface seront, malgré l'usure, semblables à elles-mêmes.

Ceci est démontré pour le Dolichotis, mais l'influence de la forme de l'alvéole sur le sort futur de la dent est encore mieux montré chez l'Agouti (*Dasyprocta Aguti*). Les dents ont en effet ici toute l'apparence de dents à croissance continue, mais il y a cependant un moment où cette croissance cesse. Les dents de l'Agouti présentent en effet trois racines courtes paraissant formées assez brusquement, étroitement enchâssées dans des cavités correspondantes de l'alvéole osseux, comme si l'organe adamantin avait été brusquement étranglé par la prolifération du tissu osseux du maxillaire.

Je reviens à ce propos sur l'idée de l'influence que doivent avoir, sur le déterminisme morphologique de l'organe ou de l'être, l'inégalité et les variations des vitesses plastiques des tissus en contact.

Les changements de forme de la partie active adamantine étant constatés, il s'ensuit qu'il est assez difficile de reconnaître, dans la série des molaires d'un individu spécifié, quelle est la forme des plis dentaires qui doit être considérée comme la plus caractéristique chez cet animal, et que les affinités réelles de cet individu avec un spécimen d'une autre espèce ne pourront pas être déterminées logiquement, quelle que soit la dent considérée. Il ne suffira pas non plus de comparer entre elles les molaires de même ordre, les

deuxièmes molaires par exemple, de l'un ou de l'autre spécimen pour décider de la divergence des types considérés, parce que nous ne savons pas si les vitesses de croissance sont les mêmes pour la même molaire chez les spécimens considérés.

Le *Cavia cobaya* est à ce point de vue très instructif. Si nous examinons en effet la quatrième molaire inférieure de cet animal, nous voyons que la coupe figure un dessin très particulier et sans ressemblance avec le dessin des molaires de Dolichotis. Nous voyons, en effet, trois îlots de dentine *a b c* entourés chacun d'une muraille d'émail, ces trois murailles étant elles-mêmes unies par des travées de même substance. Mais si nous étudions successivement la première molaire inférieure, la première supérieure et la quatrième supérieure, nous assistons pour ainsi dire à la disparition de l'îlot *c* et du plissement *m* qui l'a déterminé et nous sommes conduits à considérer la forme aberrante de la quatrième molaire inférieure comme dérivée de la forme bilobée, aiguë d'un côté, de la quatrième molaire supérieure, forme assez générale chez les Caviadés. Ainsi, chez un animal donné, ce n'est pas une dent quelconque qui peut être choisie pour établir les comparaisons et assigner les affinités avec d'autres animaux; le type dentaire de cet animal donné est pour ainsi dire masqué sous divers aspects et, parmi ces aspects, il s'en trouvera un plus évident qui pourra servir aux comparaisons. La difficulté réside dans ce fait, c'est qu'il paraît impossible de déterminer d'avance et systématiquement quelle est celle des molaires qui présentera les formes caractéristiques. Même lorsqu'il s'agit d'observations faites sur des animaux très voisins, comme c'est le cas pour le Mara et le Cobaye, nous ne pouvons généraliser et dire que la dernière molaire du maxillaire supérieur sera la plus intéressante au point de vue qui nous occupe ; nous pouvons dire seulement qu'en raison des inégales vitesses de croissance des dents chez ces animaux, les aspects résultant des changements de forme sont variés, mais

qu'il y a un moment où l'une des dents du Cobaye, la dernière molaire supérieure, passe par une forme des plus semblables à celles que présente la dentition du Mara.

La valeur de la comparaison ne reste évidemment intéressante que s'il s'agit d'animaux très semblables par la généralité des traits de l'organisme, ou au moins par un certain nombre de traits communs. Mais en même temps une proposition inverse se dégage et il s'établit que des aspects différents d'organes homologues ne doivent pas conduire nécessairement à des négations d'affinité. Ceci nous paraît intéressant à noter surtout au sujet des dents qui ont une si grande importance dans la classification des Mammifères.

Dents du Dolichotis nouveau-né. — Un spécimen, un peu plus âgé que le précédent, présente aux deux maxillaires des incisives à pointes mousses dont l'extrémité n'a pas encore été rasée par le frottement, tandis que quelques-unes des molaires sont déjà limitées par un plan de section qui a fait disparaître leurs pointes.

Au maxillaire supérieur, la prémolaire présente un lobe antérieur plus volumineux que le lobe postérieur, ses pointes sont à peine rasées, la pointe du lobe postérieur étant la plus atteinte.

Les première et deuxième molaires sont rasées et présentent déjà en miniature l'aspect de ces dents à l'âge adulte. Quant à la troisième molaire, elle n'a pas encore percé la gencive et paraît composée seulement des deux lobes, la pointe de celui qui est postérieur étant à un niveau plus bas que la pointe du lobe antérieur. Toutefois, plus profondément dans l'alvéole, on voit une échancrure longitudinale, un repli de l'émail déterminer l'apparition d'un troisième lobe aux dépens du deuxième, et l'on comprend comment l'accroissement de la dent et son usure en surface supérieure feront disparaître ces inégalités et détermineront la forme caractéristique de la troisième molaire chez l'adulte.

Par comparaison avec les dents du sujet un peu plus jeune, étudié précédemment, et avec les dents de l'adulte, on voit que les lobes qui constituent les molaires antérieure et postérieure se forment successivement, *comme si ces dents étaient le résultat de l'adjonction d'une dent de lait et d'une dent permanente restant toutes deux chez l'adulte, les deux dentitions étant presque simultanées.*

Cette manière d'interpréter les faits observés ne correspond pas à une affirmation concernant la signification morphologique de l'un des lobes dentaires par rapport à l'autre, elle est destinée seulement à faire image, mais elle doit attirer l'attention sur ce fait que l'organe adamantin qui fournit une dent permanente au-dessus d'une dent de lait est en somme en continuité de substance avec l'organe adamantin primitif, et que, par conséquent, on doit s'attendre à trouver des intermédiaires entre les dispositions résultant d'une part de l'extrême rapprochement, et d'autre part de l'extrême éloignement des points végétatifs. Si ces points végétatifs sont en contact, une dent de lait et une dent permanente se trouvent réunies en un organe unique permanent, auquel rien n'empêche d'accorder la signification correspondante (1).

Nous donnons les dimensions de la coupe d'usure des deuxième et troisième molaires ; les autres n'étant pas rasées. Diamètre antéro-postérieur : 3 millimètres ; diamètre interne-externe : 2 millimètres. Cette dernière dimension est donc proportionnellement plus faible que chez l'adulte. D'après tout ce qui précède, nous pouvons assurer que si l'on trouvait un crâne ou des dents fossiles d'un semblable jeune Mara, sans avoir connaissance du développement, on serait entraîné à en faire une espèce distincte sans la moindre

(1) Nous insistons sur le caractère *hypothétique* de ces remarques, laissant bien établi que nous ne voulons pas affirmer qu'une dent bilobée soit le résultat de la fusion de deux dents unilobées ; mais, au point de vue philogénétique, il ne nous paraît pas invraisemblable de considérer les dents dites composées comme résultant du rapprochement des tissus formateurs et de la simultanéité des activités plastiques de foyers voisins.

hésitation, et même un genre spécial avec la formule :

$$\text{i. } \frac{2}{2}, \text{ c. } \frac{0}{0}, \text{ m. } \frac{4}{4}.$$

DENTS DE L'ADULTE.

Les molaires sont toutes sans racines, c'est-à-dire qu'une coupe de la dent figure à peu près le même dessin à la partie la plus profonde et à la surface ; il n'y a pas de rétrécissement déterminant dans l'alvéole des pointes ou racines plus ou moins nombreuses. La distinction des dents à racines et des dents sans racines n'est véritable à notre avis qu'à la condition d'écarter les types intermédiaires, c'est-à-dire ceux chez lesquels la partie profonde de la dent est un peu plus étranglée par l'alvéole osseux que ne l'est la couronne, et ces différences de structure nous paraissent être en rapport avec des différences dans les activités de solidification du maxillaire et de la dent. Faute d'augmentation de la capacité de l'alvéole, la pulpe s'étrangle et les prolongements étroits appelés racines sont formés. Ceci réservé, les molaires des Dolichotis sont donc du type dit sans racines (groupe des Caviina).

Molaires de la mâchoire supérieure. — Chaque molaire supérieure est divisée par un pli d'émail en deux lobes, à l'exception de la quatrième molaire qui est formée de trois lobes. Le bord externe de chaque lobe est arrondi, le bord interne au contraire est angulaire, aigu, de sorte que la dent est comme inscrite dans un W (fig. 5). Du côté interne, la dent présente donc sur toute sa longueur deux arêtes vives. Le lobe le plus postérieur de la troisième molaire est seul arrondi.

La prémolaire a $6^{mm},2$ de diamètre antéro-postérieur ; son lobe antérieur est un peu plus large que le lobe postérieur.

La première molaire à $5^{mm},2$ de diamètre antéro-postérieur ; les deux lobes sont égaux. Il en est de même de la deuxième molaire.

La troisième molaire a $7^{mm},3$ de diamètre antéro-postérieur; le lobe médian est le plus large (1).

Le diamètre de toutes ces dents dans le sens transversal est de 5 millimètres.

Incisives. — Les incisives supérieures ont chacune $3^{mm},7$ de diamètre; elles dépassent de 10 millimètres le bord alvéolaire interne; le frottement des incisives inférieures détermine à leur extrémité une excavation profonde limitée en avant par une petite muraille composée presque exclusivement d'émail. Les incisives inférieures, beaucoup moins recourbées vers la cavité buccale, ont une section plane, presque horizontale, leur diamètre transversal est pour chacune de 3 millimètres.

Structure des dents. — Il est facile de reconnaître, dans la dent du Mara, l'émail, l'ivoire, la vaso-dentine et le cément. Une coupe montre fort bien que l'ivoire et la vaso-dentine de l'un et l'autre lobe de chaque dent sont en continuité de substance. En raison de la grande profondeur de l'échancrure principale, le tractus d'ivoire qui unit les deux lobes est extrêmement étroit, et sa solidité paraîtrait douteuse, si à ce niveau la coupe de la dent n'était renforcée d'émail et de cément.

Un revêtement d'émail protège toute la face externe de la dent (molaire inférieure); les parois, dont la réunion forme les arêtes vives de chaque lobe, sont bien protégées par cette couche adamantine qui tapisse sans discontinuité l'échancrure interlobulaire profonde. Du côté interne de la dent, les parois arrondies de chaque lobe ont un revêtement d'émail à peu près nul, mais l'émail reparaît peu à peu dans la région interlobulaire externe, de manière à renforcer encore le tractus. Dans l'échancrure profonde externe existe un dépôt de cément. La vaso-dentine occupe la région centrale de chaque lobe. Aux molaires supérieures, la structure est la même, seulement la face interne de la dent devient externe et réciproquement.

(1) Ces mesures sont prises sur la femelle adulte A, dont les dimensions générales sont données.

COMPARAISON AVEC LES DENTS D'AUTRES RONGEURS.

Si nous comparons les dents du Mara à celles du Cochon d'Inde domestique, nous voyons pour le maxillaire supérieur que la principale différence réside dans ce fait que le grand pli d'émail qui divise la dent en deux lobes du côté interne est plus important chez le Cochon d'Inde, et en outre le pli ou échancrure qui marque longitudinalement la paroi externe, au lieu de se trouver comme chez le Mara juste en face de la séparation interne des deux lobes, se trouve chez le Cobaye un peu déplacé vers l'arrière, entraînant ainsi une division du lobe postérieur qui se trouvera très exagérée chez d'autres Rongeurs comme *Hydrochærus*, *Capybara*, mais qui chez les Cavias n'est que peu marquée.

Le maxillaire inférieur du Cochon d'Inde présente, au point de vue des molaires, plus de différences avec celui du Mara que nous n'en voyons en comparant les maxillaires supérieurs, et cela tient à ce que l'échancrure similaire de l'échancrure externe supérieure, et qui est ici interne, a pris plus d'importance que pour les dents du haut.

Par conséquent, si l'on ne possédait que des dents fossiles maxillaires inférieures du Mara et du Cochon d'Inde, on en ferait deux espèces plus éloignées que si l'on possédait les molaires supérieures des mêmes animaux, et ceci ne manque pas d'un certain intérêt. Ajoutons même que l'exagération de l'échancrure des dents molaires inférieures du Cochon d'Inde a pour résultat de produire, sur une coupe, un dessin de l'émail si différent de celui des molaires supérieures que l'on pourrait attribuer à des genres différents des dents fossiles provenant de ce même animal. Chez le Mara, au contraire, les molaires supérieures et inférieures gardent une grande ressemblance pour les dessins de l'émail.

Le caractère morphologique du plissement de l'émail, qui correspond à un sillon profond longitudinal allant de l'extrémité de la couronne à l'extrémité de la racine, est pour ainsi dire à son maximum de netteté chez le

Dolichotis, mais il se trouve aussi très accentué chez les Cobayes et très accentué aussi chez le Lièvre et le Lapin. Il est remarquable que plus les spécimens de ces diverses espèces sont jeunes, plus le dessin de la coupe de l'émail est semblable. Ainsi une molaire de Lièvre ou de Lapin prise au moment de la naissance a des plissements d'émails très semblables à ceux d'une dent de Cochon d'Inde jeune, tandis qu'à l'état adulte les différences sont accentuées au point qu'il est impossible de confondre la coupe d'une molaire de Cobaye avec la coupe d'une molaire de Mara, ou la coupe d'une molaire de Lièvre. Au reste, dans les trois exemples cités, la molaire débute toujours par deux ou trois petits cônes représentant la couronne primitive, qui sont reliés par une double paroi d'émail, mais dont les sommets ne sont pas de même hauteur. Le premier formé dépasse les autres en hauteur et les plissements caractéristiques prennent naissance au niveau de la jonction des cônes entre eux. Il en résulte que la formation de ces dents qui paraissent compliquées ou composées lorsque le pli d'émail est profond, qui paraissent simples quand le pli a peu de profondeur, naissent, dans le premier cas, par suite de l'activité de deux foyers dans l'organe adamantin. Lorsque ces deux foyers sont extrêmement rapprochés, et que leur activité est simultanée, le plissement est peu profond, à la limite il n'y a plus qu'un seul foyer et la dent n'est pas plissée.

Ces remarques sont faites pour appuyer l'idée que nous avons exprimée plus haut concernant les transitions possibles entre la formation d'une dent de lait et d'une dent permanente successives et distinctes et la soudure possible de deux formations adamantines, ayant pour résultat d'accélérer, dans la constitution d'une dent unique permanente, la genèse de deux éléments dentaires virtuellement séparés. Au moment de la naissance chez le Mara, chez le Cobaye, chez le Lièvre, il existe une première molaire déjà rasée. C'est la seule dent dont le développement paraisse se faire à peu près à la même époque chez les trois animaux. Toutefois, la

genèse dentaire est plus avancée chez le Cobaye que chez les Dolichotis; il y a chez le premier animal accélération des phénomènes qui aboutissent à la formation de la dent, mais chez l'un et chez l'autre il y a en réalité à la naissance :

1° Une prémolaire surmontée d'un reste de dent caduque;

2° Une première molaire déjà caractéristique par sa forme, et que je nomme dent majuscule pour la distinguer dans les comparaisons ultérieures ;

3° Une deuxième molaire encore enfoncée dans les tissus alvéolaires;

4° Une troisième molaire dont l'ébauche commence à peine. En somme, à la naissance, une très parfaite ressemblance quant au nombre des dents et à leur importance relative.

Si j'ajoute ici le signalement des dispositions dentaires chez le Lapin à la naissance, c'est en raison de la similitude morphologique des organes dentaires embryonnaires avec ceux des Caviens, et d'autre part pour montrer en quoi consistent les différences.

Chez le Lapin (il s'agit dans tout ceci des dents du maxillaire supérieur), nous voyons à la naissance :

1° Trois prémolaires peu développées cachées sous des caduques encore importantes et dont la chute n'est pas imminente;

2° Une première molaire ou majuscule très développée et qui sera d'ailleurs, pendant toute la vie de l'animal, la dent la plus volumineuse;

3° Une deuxième molaire profonde;

4° Une troisième molaire à peine ébauchée.

Ainsi la concordance est parfaite en ce qui concerne la partie postérieure de la mâchoire, à partir de la dent majuscule, mais dans le genre Lepus il y a une tendance relative à la persistance des premières molaires. J'ai sous les yeux en même temps une dent majuscule de Lièvre à la naissance et la même dent chez le Cobaye; les ressemblances de forme sont extrêmement remarquables et, à ce

stade de l'existence, pour ne considérer que les organes dont il est question ici, la différence entre le genre Lepus et le genre Cavia est surtout marquée par l'inégalité des vitesses de formation de tissus analogues et des organes qui dérivent de ces tissus; l'inégalité de ces activités entraînera des différences morphologiques qui, au début du développement, sont moins accentuées.

Nous avons comparé des animaux qui ont le même type de plissement dentaire et qui sont déjà précédemment classés dans le même groupe, celui des Rongeurs. Pour eux se vérifie le principe de Cuvier relatif aux trois molaires permanentes; mais quelles affinités ont avec les Rongeurs d'autres animaux à plissement adamantin analogue?

Chez le Phascolome Wombat, le plissement adamantin est du même type que chez les Rongeurs dont nous venons de parler. Le maxillaire supérieur présente cinq dents masticatrices et Owen écrit la formule :

$$\text{i.}\frac{2}{2},\ \text{c.}\frac{0}{0},\ \text{pm.}\frac{1}{1},\ \text{m.}\frac{4}{4}.$$

mais Owen ne donne aucune référence indiquant un travail démonstratif sur les points d'embryologie qui justifieraient cette interprétation. Comme je n'ai pas pu voir d'embryon de Wombat, je ne puis ni affirmer ni rejeter l'exactitude de la formule, mais le dilemme suivant se pose : ou bien la formule est exacte et on dira que le même type dentaire, la même disposition adamantine peuvent se trouver chez des animaux aussi différents que des placentaires et des aplacentaires, et que, par conséquent, le critérium morphologique tiré de l'étude des dents est de médiocre valeur pour l'éclaircissement des affinités zoologiques ou paléontologiques; ou bien la formule est inexacte et devrait s'écrire :

$$\text{i.}\frac{2}{2},\ \text{c.}\frac{0}{0},\ \text{pm.}\frac{2}{2},\ \text{m.}\frac{3}{3}$$

et ceci admis il en résulterait que le Wombat, le Lièvre, le

Cobaye, le Dolichotis ont d'étroites affinités qui se manifestent à la fois par un caractère morphologique déterminé et par l'identité des activités formatrices des trois molaires permanentes. Il faut avouer que cette dernière solution paraîtrait plus séduisante que l'autre, surtout si l'on se souvient que chez les Ongulés on trouve constamment la formule comprenant m. $\frac{3}{3}$ et que sous plusieurs rapports les Rongeurs placentaires dont il est question ne sont pas sans rappeler quelque chose de la structure des Ongulés.

Ainsi nous arrivons à cette conclusion que la seule étude des dents des Dolichotis ne suffit pas pour établir leurs affinités avec les Marsupiaux rongeurs pris en bloc, surtout si on se borne à l'étude des dents de l'adulte. Pour le nombre des molaires, nous sommes conduits aux affinités avec les Rongeurs et avec les Ongulés, c'est-à-dire avec des animaux à trois molaires, et pour la forme aussi ces affinités sont admissibles. Mais le développement des dents chez le Dolichotis, chez le Cobaye, chez le Lièvre même, qui est à notre avis un Rongeur plus Marsupien, en possibilité, que tous les autres, ce développement nous montre des formes dentaires qui sont d'abord carnassières ou insectivores, et ce fait nous autorise à penser à une communauté d'origine avec les Marsupiaux, et non seulement avec les Marsupiaux rongeurs, mais avec ceux de ces animaux dont les dents restent carnassières pendant toute la vie de l'animal. Enfin, un trait d'union est plus spécialement marqué avec les Marsupiaux si l'on considère le Wombat qui a des molaires sensiblement de même forme que celles du Dolichotis. Comme nous pensons que la disposition des plis d'émail a plus d'importance pour l'éclaircissement des relations philogénétiques des animaux, que n'en peut avoir l'identité du nombre des dents, il reste à notre avis une certaine liaison entre les Dolichotis et les Rongeurs Marsupiens, mais la conclusion vraiment scientifique doit ici garder une allure dubitative : il faut la connaissance des comparai-

sons anatomiques des autres organes caractéristiques chez les Marsupiens, qui n'est pas suffisante de nos jours.

Pour rester à l'appréciation des caractères dentaires, nous pouvons nous demander s'il existe des exemples qui montrent la valeur, pour la classification, de la similitude des dessins de l'émail? On ne connaît pas de dents présentant un dessin identique et de mêmes dimensions qui appartiennent à des genres différents. Je dis à des genres et non à des espèces, car le Lièvre et le Lapin, qui sont des espèces différentes, considérés en certains points de leur série d'arrangement morphologique, possèdent cependant des molaires dont les plis d'émail sont identiques. Mais, d'autre part, la dissemblance dans le dessin des plissements d'émail n'indique pas nécessairement une grande distance entre les genres. Le Cochon d'Inde, en effet, a des molaires dans lesquelles le dessin d'émail affecte bien une certaine allure commune à chaque dent, mais aussi ce dessin devient si peu superposable quand on considère la première et la troisième molaire, que ces dents pourraient être attribuées à des animaux d'espèces éloignées.

Ces notions relatives à l'importance de la morphologie comparée des dents devaient être discutées pour bien montrer que la classification que l'on emploie est probablement bonne, en ce sens qu'elle permet de réunir des espèces ou plutôt des genres dont les spécimens ont le même dessin adamantin ; mais cette classification ne peut guère séparer d'une manière certaine, parce que le dessin d'émail est susceptible de variations sans qu'il y ait nécessairement éloignement philogénétique des êtres. Toutefois, nous répétons ce que nous disions au début : la classification basée sur la comparaison des dents d'animaux adultes n'établit qu'un classement pour ainsi dire provisoire ; elle peut être la base d'une méthode offrant des chances d'aboutir à des conclusions exactes, mais non pas d'une méthode conduisant à des résultats certains. Les conclusions qu'elle enseigne doivent être contrôlées au moins par l'étude comparative des phases

successives d'évolution ontogénétique de la dent, sinon pour l'examen de caractères appartenant à d'autres organes des êtres considérés.

Ce qui, en effet, nous paraît plutôt caractéristique des individus d'une espèce considérée à un moment donné, et l'espèce ne nous paraît guère pouvoir être considérée autrement qu'entre des limites finies du temps, c'est la marche de l'évolution de la dent, la similitude des formes dentaires aux différents âges de l'individu. A ce point de vue, il y a de très parfaites ressemblances entre le Dolichotis et le Cochon d'Inde commun, et la relation d'affinités reste très étroite, malgré la plus grande complication des plis d'émail que, pour ainsi dire, nous voyons s'établir chez le Cobaye. Et c'est ainsi que, la complication du pli d'émail ne nous paraissant pas un obstacle, nous arrivons à rapprocher dans le même groupe le Dolichotis, le Cobaye et l'*Hydrochœrus Capybara*, ce dernier animal ayant cependant une dent molaire presque aussi compliquée que celle de l'éléphant. Voilà où on arrive par la morphologie comparée méthodique et classique. En d'autres termes et d'une manière plus large, l'affinité nous paraît se trahir bien plus par des analogies qui ont une cause *dans l'identité physiologique que dans des apparences morphologiques identiques*. Sous cette réserve, dont la considération peut servir à faire un choix parmi les analogies matérielles et à subordonner les indications morphologiques à l'étude du développement, nous pouvons cependant discuter les relations des êtres entre eux et avec d'autant plus de chances d'arriver à une solution que nous restreindrons davantage les comparaisons, en nous bornant à l'étude comparative d'animaux qui, pour l'ensemble de leurs allures, ont déjà une ressemblance presque évidente.

Ainsi, dans le groupe des animaux apparemment semblables, parmi les espèces vivantes, le *Cerodon rupestris* est, dans le groupe des Caviens proprement dits, l'un des plus grands et, à ce point de vue, un des plus rapprochés du Dolichotis. De même ses dents molaires ont l'échancrure moins

accentuée, indiquée seulement par une très légère ondulation de l'émail, de sorte que les deux lobes sont presque de même forme que ceux du Mara. On peut remarquer que le grand pli d'émail sépare un peu plus largement les lobes que chez Dolichotis. Mais dans la série des Caviens vivants actuels, on peut retrouver des spécimens présentant au moins une dent molaire dont les plis d'émail offrent le même dessin exactement que chez Dolichotis (par exemple la deuxième molaire supérieure de *Cavia Spixii* ou *Kerodon Spixii*).

Nous remarquons, en passant, que dans un même spécimen ou dans les nombreuses espèces de Cavias ou de Kerodon, les différences permettant de distinguer les dents sont en rapport avec de très légères déformations du dessin de la coupe de l'émail, déformations qui ont lieu suivant que le grand pli interne et le petit pli externe prennent des importances relatives différentes et se placent ou non en regard l'un de l'autre.

Considérons maintenant les dents d'autres Rongeurs américains, de spécimens fossiles, et cherchons ainsi à comprendre les affinités philogénétiques du Dolichotis.

Nous trouvons le Dolichotis plus éloigné du Cavia ou *Cerodon leucoblepharus* de l'époque actuelle ou quaternaire supérieure sous le rapport de la taille, mais il est plus voisin de ce type que le Cochon d'Inde actuellement vivant sous le rapport des dents molaires supérieures.

Le *Cerodon antiquus* s'éloigne davantage ; son type dentaire semble avoir une tendance vers le type des premières molaires d'*Hydrochœrus*. Il est du pliocène supérieur.

Les autres Cerodon, tels que *C. Turgeo*, *C. Pygmeus*, s'éloignent du Protodolichotis idéal, dans la direction des très petits Cavias.

Nous retrouvons des ressemblances avec Dolichotis chez les *Paleocavia* du miocène supérieur américain, plutôt sous le rapport de la taille que sous le rapport de l'identité de forme dentaire, et ce type me paraît plus attaché à la souche

des Cavias qu'à celle des Cerodons, mais à une époque où il y avait moins de différence qu'aujourd'hui entre les Cavias et les Cerodons.

Il y avait à l'époque du miocène et surtout du pliocène des Cavias et des Cerodons plus grands que ceux d'aujourd'hui, mais aussi de petits. Quelques *Cardiotherium*, qui me paraissent être une forme très grande du Cochon d'Inde actuel, étaient de la dimension d'un Dolichotis.

Les Dolichotis actuels paraissent être les grands spécimens survivants d'une famille de Rongeurs ayant eu des spécimens encore plus volumineux que ceux d'aujourd'hui, famille détachée d'une souche dont quelques Cavias ou Kérodons, comme le *Cavia rupestris*, proviennent aussi. Toutefois la famille des Kérodons n'a pas gardé de descendants d'aussi grande taille que le Mara; elle a fourni une branche latérale allant aux Cavias proprement dits, branche dont les individus ont diminué de dimensions, tandis que le volume a gardé de l'importance dans les *Hydrochœrus*, qui se relient aussi aux Caviens. Il me paraît possible de soutenir l'exposé de telles affinités, en tenant compte de la dentition mixte du Cochon d'Inde, dentition qui semble appartenir à un Kérodon primitif se dirigeant vers les *Hydrochœrus*.

Toutes ces considérations, qui resteront discutables tant que nos connaissances sur la marche exacte des transformations de l'organisme ne seront pas mieux assurées que de nos jours, ces considérations, dis-je, restent acceptables parce qu'elles n'embrassent qu'un petit nombre d'espèces, qui non seulement au point de vue des formes dentaires, mais pour l'ensemble des caractères zoologiques et anatomiques, ont une ressemblance générale évidente. La tendance la plus osée est celle que nous exprimons en cherchant à relier les Dolichotis et Cobayes aux *Hydrochœrus*, c'est-à-dire en admettant l'affinité, malgré la plus grande complication des plissements d'émail.

Nous avons dit précédemment pourquoi cette manière de voir pouvait se soutenir.

Les formes de passage ne sont pas rigoureusement démontrées dans tout le détail, aussi il semble que l'on doive s'attendre à trouver dans des terrains éocènes américains et en dessous du miocène des types présentant d'une manière plus évidente les caractères communs aux Dolichotis, aux Cerodons et aux Cavias, car à l'époque miocène les différenciations étaient déjà trop établies pour que le type commun puisse être trouvé.

D'autre part, à quels résultats arrivons-nous en cherchant quelques ressemblances parmi les spécimens des Rongeurs fossiles d'Europe.

Pour la forme générale des molaires, on trouve à première vue une grande ressemblance, sauf la dimension, entre les dents de Mara et celles d'Issiodoromys fossile d'Auvergne. Mais il faut remarquer que dans le type fossile, il existe dans l'ivoire un cercle d'émail correspondant, par conséquent, à un prolongement en battant de cloche, de l'organe adamantin. Or cela suffit pour établir une différence fondamentale entre le type dentaire des Issiodoromys, Theridomys, Echymis (1) et le type Kerodon, Dolichotis, Cavia. Cette opinion résulte de l'examen que j'ai fait de la croissance des dents de Dolichotis, examen qui me permet d'assurer qu'à aucun moment une molaire permanente de cette forme ne peut avoir, sur une coupe d'usure, un cercle interne d'émail. Je dis une dent permanente, parce que nous ne pouvons décider de la réalité des affinités établies en paléontologie que lorsque nous saurons mieux qu'aujourd'hui l'histoire de la persistance ou de la caducité des dents de lait. On comprend qu'il soit souvent impossible de se prononcer pour les dents fossiles. Si l'on admet la relation des Issiodoromys et des Echymis, les fossiles d'Auvergne sont bien plutôt parallèles aux souches de Rongeurs américains ayant produit Dasyprocta et Cœlogenis qu'aux souches ayant produit le groupe Cerodon.

(1) Gervais rattache les Echymis d'Amérique aux Theridomys.

Aussi, jusqu'à plus ample connaissance, je crois devoir rejeter la parenté de la faune cavienne américaine avec une faune paléontologique française du genre des Issiodoromys, et la solution définitive de pareilles questions ne pourra être donnée qu'à la suite de très grands progrès de l'odontologie comparée, ou par une de ces découvertes que le hasard met à jour, en dehors des prévisions les plus logiques de la science faite.

CRANE.

Dans son aspect général, le crâne du Dolichotis ressemble à un crâne de Cochon d'Inde dont les dimensions seraient très exagérées. Cette ressemblance est surtout frappante quand on envisage la face inférieure du crâne ; elle est moins évidente à la face supérieure, parce que la grande largeur des frontaux au-dessus de l'orbite, chez le Dolichotis, masque les dimensions de l'orbite en profondeur, tandis que chez le Cochon d'Inde les frontaux sont étroits à ce niveau et la cavité orbitaire reste bien apparente. Il y a d'autres différences de structure, mais nous parlons d'abord de différences de physionomie générale, qui sont remarquables sans examen approfondi. Ajoutons que la ligne qui dessine de profil la limite supérieure du crâne de Dolichotis est beaucoup plus convexe que chez le Cochon d'Inde, le plan tangent à la face postérieure de l'occipital fait aussi avec la direction de cette ligne un angle plus aigu chez le Dolichotis. Si ce plan était disposé verticalement et maintenu en contact avec le crâne, la tête du Dolichotis serait dans la position d'un animal qui broute à terre, tandis que la même disposition, du plan considéré, maintiendrait la tête du Cochon d'Inde presque horizontale. Ces structures sont donc en rapport avec des différences d'attitude du squelette vertébral et céphalique chez ces animaux à l'état vivant. Ces différences dans la forme du crâne sont en quelque manière en rapport avec la grande différence dans la longueur des membres ; le Dolichotis ne pourrait pas brouter facilement sur

le sol si son plan d'articulation occipitale était disposé comme chez le Cobaye, qui, tout en gardant la tête dans le prolongement de la ligne vertébrale, trouve les herbes courtes à hauteur de sa bouche.

Le crâne du spécimen considéré (1) a 13c,5 de longueur et 6 centimètres de largeur.

Chez le Cobaye, nous trouvons : longueur 6c,3, largeur 3c,5. La méthode de mensuration sera indiquée plus loin; nous voyons que la longueur est un peu supérieure au double de la longueur, mais que chez le Cobaye la tête est relativement plus large.

Occipital. — La face postérieure de l'occipital est limitée dans ses contours par une ligne ogivale. Les apophyses dites para-occipitales sont très développées ; elles s'étendent à 20 millimètres au-dessous de leur contact avec le basi-occipital, la distance de ce point de contact au sommet de l'ogive n'étant que de 30 millimètres. Dans sa forme générale, cette face postérieure occipitale est plus haute et moins large que chez le Cochon d'Inde; il en est de même de la forme du trou occipital.

Basi-occipital. — Le basi-occipital ne diffère pas dans sa forme de celui du Cobaye; les surfaces articulaires sont très bien développées, les trous sous-condyliens sont larges. La longueur du basi-occipital, mesurée du trou occipital au contact sphénoïdien, est de 19 millimètres; la plus grande largeur, condyles compris, atteint 12 millimètres. Latéralement, on voit de l'occipital une bande osseuse étroite qui est le prolongement de l'apophyse para-occipitale.

L'oreille osseuse vient immédiatement occuper une grande place dans cette région (2). Nous verrons, en étudiant des crânes d'individus jeunes, qu'une région osseuse, paraissant ici former un grand os épactal, est en réalité l'écaille de

(1) Femelle A déjà citée.

(2) Les rapports des pièces osseuses de cette région sont sensiblement les mêmes dans les deux espèces; mais, par la comparaison des objets, on comprend comment des regressions partielles tendent à modifier ces rapports.

l'occipital, visible latéralement au-dessus de la bande osseuse étroite.

L'écaille de l'occipital fait un angle droit avec le plan postérieur occipital ; elle est en rapport en avant avec les pariétaux, latéralement avec le rocher et l'écaille temporale. Elle a 16 millimètres de longueur sagittale et 30 millimètres de diamètre transversal. Les dimensions chez le Cochon d'Inde indiquent une moindre importance relative de cette région du crâne.

Pariétaux. — A la face supérieure, les pariétaux, fortement déprimés latéralement et dans leur partie postérieure, s'élargissent et s'aplatissent dans la région frontale. Les dépressions correspondent aux muscles temporaux. La crête sagittale médiane est figurée par une double élévation creusée dans la région axiale par un étroit canal. Cette disposition, qui m'avait d'abord paru individuelle, a été constatée ensuite chez des spécimens de différents sexes ; elle n'est pas marquée chez les Cobayes. La face supérieure de l'occipital mesure 44 millimètres de longueur rectiligne, la mesure étant prise du sommet de l'ogive à la suture antérieure.

Frontaux. — Les frontaux paraissent très larges, mais cette grande largeur est due surtout à l'importance des apophyses supra-orbitaires qui font corps avec les bords sus-orbitaires du frontal et donnent ainsi un plus grand diamètre à cette portion du crâne. Ils s'articulent en arrière avec les pariétaux et les temporaux ; en avant avec les nasaux, les intermaxillaires, les maxillaires et les lacrymaux, sans présenter d'autre particularité qu'une fontanelle losangique à l'articulation fronto-nasale même chez l'adulte et une fontanelle fronto-pariétale exclusivement chez les jeunes. La longueur sagittale est de 50 millimètres ; la largeur supra-orbitaire de 40 millimètres. Par comparaison avec le crâne de Cobaye, le frontal du Dolichotis est relativement plus grand, la suture pariéto-frontale étant ici plus postérieure par rapport à la cavité orbitaire.

Les os nasaux ont 45 millimètres de long sur 10 millimètres de large en projection ; ils sont plus étroits et moins aplatis que chez le Cobaye.

Face latérale du crâne. — La face latérale est plus intéressante que la face supérieure ou dorsale du crâne. D'arrière en avant, on remarque : 1° le grand développement des apophyses para-occipitales ; 2° les dimensions considérables de la bulle auditive ; 3° la réduction de la partie écailleuse du temporal qui n'est guère plus large que l'apophyse zygomatique ; 4° la structure de l'arcade jugale qui est très caractéristique en raison de l'hypertrophie du trou sous-orbitaire, et cette disposition, en établissant une grande ressemblance entre Dolichotis, Cobaye, Viscache, marque une différence importante avec les crânes du genre *Lepus*, dont le trou sous-orbitaire est très sensiblement plus petit.

La bulle osseuse de l'oreille offre les mêmes dispositions que chez le Cobaye ; elle est intimement soudée au rocher, prend contact inférieurement avec le corps du basi-occipital, et par un prolongement qui suit le trajet de la trompe d'Eustache, elle est en relation avec le corps du sphénoïde. Le trou auditif osseux en communication avec l'oreille externe est percé au-dessus d'un autre trou compris dans les limites du cercle tympanique. Nous aurons à revenir sur le mode de formation de ces deux ouvertures qui ne sont pas toujours séparées chez l'adulte. La masse des os de l'oreille, rocher et bulle, est enchâssée entre l'occipital et le pariétal ; la partie écailleuse du temporal tout à fait indépendante ne forme qu'une étroite couverture sur la suture des ootiques et du pariétal.

Le temporal vient en contact, par son écaille, avec l'interpariétal, les pariétaux, les frontaux. Il forme une portion mal délimitée, chez l'adulte, de la cavité orbitaire. Son apophyse zygomatique va à la rencontre du jugal et fournit en dedans, pour le maxillaire inférieur, la surface articulaire dont la paroi se prolonge pour atteindre le ptérygoïde

en avant et des ailes sphénoïdes intérieurement. Les divisions des ailes du sphénoïde, le découpage des prolongements osseux qui représentent ces ailes ont pour résultat de donner à cette partie du crâne un aspect assez compliqué. Il se trouve en outre que la boîte cranienne est très imparfaitement fermée par le sphénoïde, et qu'il y a de très larges passages donnant sur la cavité orbitaire, sur les ailes du ptérygoïde et sur la cavité nasale osseuse.

Ainsi le temporal nous apparaît ici surtout comme une pièce de relation entre le jugal, le maxillaire et la base du sphénoïde, et, comme le crâne, ne prenant contact que d'une manière très accessoire avec l'appareil osseux occipital; il apparaît principalement comme la pièce solide par laquelle la face s'appuie sur la boîte cranienne, mais son indépendance vis-à-vis de l'appareil auditif est très manifeste. Ces dispositions sont aussi chez le Cobaye où l'imperfection de continuité du plancher de la boîte cranienne est encore plus évidente.

Le jugal est en contact, en arrière avec l'apophyse zygomatique, en avant avec l'apophyse du maxillaire supérieur, et en haut avec le lacrymal. Par suite de l'importance du trou sous-orbitaire, les relations de l'arcade jugale avec le frontal sont faites uniquement par le lacrymal. Nous voyons ainsi un pont constitué par le jugal et soutenu par trois piliers, l'un zygomatique, le médian lacrymal et l'antérieur maxillaire. Chez le Cobaye, le pilier lacrymal est constitué par le maxillaire, l'os lacrymal entrant dans sa composition d'une manière seulement accessoire. Nous avons ici un des nombreux changements de connexions que l'on peut observer lorsqu'on étudie comparativement des spécimens d'un même genre; ces changements de connexions sont dans le cas actuel en rapport avec des inégalités de vitesse de prolifération dans les centres d'ossifications. Le pilier maxillaire rejoint le corps du maxillaire au niveau et en avant des premières molaires. Cette disposition est assez caractéristique chez les Caviadés.

Chez les Léporidés, sans parler d'autres différences, la même jonction se fait au niveau du milieu de la série des molaires.

Les intermaxillaires ne présentent rien de bien remarquable; notons cependant une crête osseuse qu'ils forment par leur jonction au-dessus des incisives, en avant des ouvertures nasales.

Face inférieure du crâne. — Le basi-sphénoïde est percé d'un trou qui existe à la même place chez les Léporidés, mais qui ne se voit pas chez le Cobaye ; le diamètre de ce trou est variable chez les divers spécimens ; il peut se réduire jusqu'à disparaître, ce qui n'a pas lieu chez les Léporidés. On doit penser qu'il a une importance parce qu'il se trouve placé juste en dessous de la loge osseuse où se trouve la glande pituitaire. On distingue mal la suture avec le sphénoïde antérieur, de sorte que les basi-sphénoïdes ont l'apparence d'un seul os conique allant se terminer en pointe effilée dans la région ethmoïdale.

Il semble qu'il soit difficile de trouver chez les Mammifères un plus bel exemple de la prolongation cranienne des corps vertébraux, le basi-occipital, le sphénoïde postérieur, le sphénoïde antérieur et la pointe ethmoïdale formant ici une véritable pièce osseuse en continuité de substance, par suite de la disparition des lignes de segmentation du jeune âge. Plus exactement, on pourrait dire qu'ici la lame cartilagineuse embryonnaire basi-cranienne, prolongement réel du cartilage basi-rachidien, est atteinte par une segmentation qui détermine l'apparence de quatre vertèbres craniennes.

La fosse nasale palatine est large en arrière, étranglée en avant. Le rapprochement des maxillaires qui mettent en contact en avant les alvéoles dentaires de gauche et de droite a pour résultat de réduire le pont palatin à une très petite surface triangulaire. Antérieurement, les maxillaires s'écartent très légèrement, et l'espace libre entre eux reste libre aussi au niveau des intermaxillaires; il existe aussi une fente incisive allongée au lieu d'un trou incisif (Carnas-

siers), mais moins considérable que chez les Léporidés. Chez le Cobaye, l'ouverture incisive est plus courte, mais les maxillaires sont encore plus rapprochés que chez Dolichotis, au niveau des premières molaires. La région des intermaxillaires, toutes proportions gardées, est beaucoup plus longue chez le Dolichotis que chez le Cobaye.

Dans l'aspect général de la face inférieure du crâne considéré chez le Dolichotis, chez le Cobaye, chez la Viscache, la différence la plus évidente par comparaison avec les crânes de Lepus et le crâne d'Agouti est dans ce fait que les lignes occupées par les dents molaires se rapprochent, et se joignent antérieurement chez les premiers, tandis que, sensiblement parallèles entre elles chez les Léporidés, ces mêmes lignes se rejoindraient plutôt en arrière du crâne chez l'Agouti, et à ce titre l'ordre des affinités contribue, comme l'examen de la structure des dents, à éloigner l'Agouti des autres types que nous citons.

Maxillaire inférieur. — Vu par sa face ventrale, le maxillaire inférieur présente à peu près la forme d'un éperon de cavalier. Les branches sont en effet écartées suivant deux lignes courbes à convexité extérieure et leurs extrémités postérieures sont éloignées d'un intervalle de 5 centimètres, tandis qu'elles se soudent en avant au niveau des premières molaires, et se prolongent étroitement soudées dans la région incisive. Les incisives occupent la place de la molette de l'éperon.

Nous avons parlé précédemment des dents du maxillaire inférieur; il convient donc seulement d'ajouter quelques remarques sur les os mandibulaires. Comme chez le Cobaye, nous voyons ici une apophyse latérale, robuste et volumineuse, qui porte l'empreinte du tendon d'attache appartenant au masséter antérieur. Cette apophyse ou saillie externe du maxillaire est située au niveau des deuxième et troisième molaires; elle est à l'extrémité antérieure d'une crête osseuse qui limite la fosse massétérique. Les trous mentonniers sont situés immédiatement en avant des pre-

mières molaires; le trou alvéolaire, ouverture postérieure du canal dentaire, s'ouvre à la face interne du maxillaire au niveau de la quatrième molaire.

L'apophyse condylienne a une surface articulaire dirigée dans le sens sagittal; elle correspond à des mouvements antéro-postérieurs de la mâchoire, mouvements dont la course est de plus d'un centimètre. Une échancrure sépare cette surface articulaire de la crête qui constitue l'apophyse coronoïde. Chez le Cobaye, l'échancrure est plus profonde; chez le Cobaye aussi, l'apophyse angulaire ou l'os angulaire, car la suture est apparente, se prolonge plus loin en arrière que chez Dolichotis. La région incisive est relevée vers le haut chez le Cobaye, tandis qu'elle est horizontale chez Dolichotis.

Examen plus détaillé de Quelques parties du crâne. — Après avoir exposé les caractères saillants du crâne de Dolichotis, les rapports et les dimensions des os de surface, il peut être utile de décrire plus spécialement quelques dispositions de détail. La cavité orbitaire, la région sphénoptérigoïde et la région auditive sont importantes à connaître pour l'anatomie comparée, nous les passerons en revue.

Cavité orbitaire. — La moitié supérieure de la cavité orbitaire est limitée par le frontal; dans cette région, il n'y a guère de remarquable qu'un trou sourcilier qui limite l'extrémité antérieure de l'apophyse supra-orbitaire. Suivant les spécimens, ce trou sourcilier peut se présenter comme une simple échancrure ou être complètement défini par une paroi osseuse, et nous insistons sur ces variations individuelles de la forme des apophyses supra-orbitaires parce que nous remarquons de semblables changements dans le genre Lepus, et que ces changements ne nous paraissent pas pouvoir être invoqués pour des déterminations d'espèces différentes. En arrière, la cavité orbitaire est limitée par le temporal et l'alisphénoïde; en avant, elle est cloisonnée par le maxillaire supérieur et le

lacrymal; son plancher n'existe pour ainsi dire pas, la cavité jugale est en large communication avec celle de l'orbite, moins largement toutefois que chez le Cobaye. Chez le Dolichotis, comme chez plusieurs Rongeurs, la cavité orbitaire prend un aspect particulier, parce que l'enveloppe osseuse des alvéoles dentaires vient faire une saillie considérable dans cette région. Chez les Léporidés, cette saillie du maxillaire est déjà marquée, mais elle est bien plus considérable encore chez Dolichotis et chez le Cobaye. Les molaires, chez ces animaux, sont situées beaucoup plus postérieurement que chez des Carnassiers comme le Chien, par exemple, et leurs racines viennent se loger pour ainsi dire derrière l'œil des Rongeurs.

La cavité orbitaire communique avec la boîte cranienne par le trou optique qui donne passage au nerf du même nom, par la fente sphénoïdale qui affecte ici une forme arrondie et qui est beaucoup plus élargie que dans le crâne des anthropomorphes, par suite du peu de développement en largeur des grandes ailes du sphénoïde, la fente sphénoïdale est comprise du côté de la boîte cranienne dans une large échancrure qui met en communication cette cavité cérébrale à la fois avec la cavité orbitaire et avec l'espace vide compris entre les apophyses ptérigoïdes du palatin et du sphénoïde. Cette large échancrure est en somme creusée aux dépens des grandes ailes du sphénoïde, elle fait disparaître les trous grands ronds et petits ronds et le trou ovale.

Le système des apophyses aliformes du sphénoïde est réduit : 1° à une paire d'apophyses grêles à la base, épanouies en lame à l'extrémité et prenant, par cet épanouissement, contact avec le temporal et le palatin (cette partie représente les petites ailes); 2° à une apophyse bientôt bifurquée qui forme une lame ptérigoïde interne en contact avec les palatins, et d'autre part un étroit pont osseux allant, à la partie externe, s'étaler pour représenter les ailes ptérigoïdes externes. Ces dispositions sont assez compliquées pour être difficiles à décrire; les plans des apophyses sont

différents, leur contact avec le palatin, qui est lui-même dédoublé en deux lames apophysaires, est multiple, de sorte que les figures mêmes ne pourraient être satisfaisantes. Ce qui est le plus remarquable, c'est que les ailes ptérigoïdes internes sont ici la partie principale et la plus développée, contrairement à ce qui a lieu chez l'homme.

Les différentes apophyses du sphénoïde dont nous venons de parler contribuent à former la cloison très incomplète du fond de la cavité orbitaire qui se trouve ainsi communiquer largement avec l'espace compris entre les ailes ptérigoïdes du palatin.

On peut dire, en résumé, que dans cette région le plancher cranien est surtout formé par les ailes du présphénoïde (petites ailes en anatomie humaine) qui sont percées du trou optique. Quant aux ailes du basi-sphénoïde (grandes ailes de l'anatomie humaine), elles n'existent pour ainsi dire pas en raison de l'hypertrophie des trous ovale, grand rond et petit rond ; en arrière seulement, contre les bulles auditives, on en peut voir des traces. Au contraire, les ailes ptérigoïdes internes sont très développées, et les ptérigoïdes externes prennent à leur extrémité libre la place d'une portion des grandes ailes. Si je fais la comparaison avec des crânes d'autres Rongeurs, les Léporidés par exemple, j'arrive à considérer, pour le basi-sphénoïde, les ailes ptérigoïdes internes comme les apophyses les plus importantes, tandis que les grandes ailes et les sphéno-ptérigoïdiens externes ne sont que des tractus osseux plus ou moins épais ou étalés, et qui marquent par leur complexité la relation simple et générale du temporal articulaire et du maxillaire supérieur avec interposition plus ou moins accentuée d'un ptérigoïde.

Crâne d'un Dolichotis nouveau-né. — Dans sa forme générale, ce crâne, comparé à celui de l'adulte, présente une boîte cranienne plus volumineuse, plus bombée à la face supérieure, une région faciale beaucoup plus courte, des os nasaux plus courts et plus larges. De profil, la ligne de suture des frontaux est ici déprimée dans sa moitié anté-

rieure, tandis qu'elle est convexe chez l'adulte. Le trou orbitaire n'a pas exactement la même forme ; chez l'individu jeune, le pilier lacrymal est plus incliné d'avant en arrière et de haut en bas ; il est renforcé, comme chez le Cobaye, d'une lame osseuse continue appartenant au maxillaire, et, par suite de ces différences, *la forme du trou sous-orbitaire est sensiblement éloignée de la forme correspondante chez l'adulte.* L'apophyse para-occipitale est moins développée, en proportion, que chez l'adulte, et les pariétaux ne sont pas encore déprimés sous le passage des muscles temporaux. En général, les particularités morphologiques du crâne qui sont déterminées par l'action du développement du système musculaire ne sont pas encore apparentes.

Les lignes d'articulations des os du crâne et de la face sont ici plus nettes, plus continues et non découpées en sinuosités anguleuses.

Nous avons signalé sur le crâne adulte un interpariétal situé immédiatement au-dessus de la face postérieure de l'occipital ; c'est à dessein que nous avons employé ce mot, pour laisser sensibles les erreurs que l'examen méthodique d'un crâne développé doivent entraîner, mais nous constatons par l'examen du crâne jeune que cet interpariétal n'est autre chose que la partie dorsale de l'écaille occipitale, et que l'interpariétal embryonnaire disparaît chez l'adulte par suture et fusion complète avec les pariétaux. Cet interpariétal véritable a des dimensions importantes ; c'est lui qui, dans le crâne adulte, représentera cette partie des pariétaux qui est renforcée d'une double crête d'attache musculaire.

Il faut remarquer aussi que l'ossification de la base du conduit auditif externe n'est pas encore complète, de sorte que le trou sous-auditif de la bulle est encore en communication avec le trou auditif définitif, et ceci nous fait comprendre le trou sous-auditif de l'adulte comme une différenciation d'une ouverture primitive externe de la bulle.

Le moindre développement, en volume, des dents molaires

a pour résultat une moindre saillie, dans la cavité orbitaire, du massif formé par l'enveloppe osseuse des alvéoles.

A la face postérieure on voit nettement les lignes qui séparent l'occipital écailleux des occipitaux latéraux, et en dessous des condyles articulaires les lignes qui séparent les occipitaux latéraux du basi-occipital.

Déjà les apophyses para-occipitales sont intimement soudées au crâne.

A la face inférieure, il existe encore des cartilages intervertébraux qui séparent le basi-occipital du sphénoïde et le sphénoïde du présphénoïde. La fosse nasale interpalatine est en proportions moins large que chez l'adulte; la fente incisive est au contraire plus large. On voit aussi que l'arcade zygomatique prendra dans la suite une importance relative plus considérable.

Dans l'ensemble et sauf le redressement de la face postérieure de l'occipital, le crâne du jeune Dolichotis ressemble encore davantage au crâne du Cobaye : 1° par la réduction des apophyses para-occipitales; 2° par la forme du pilier lacrymal; 3° par les proportions des cavités de la face inférieure du crâne et des bulles auditives; 4° par la faible longueur de la face.

SQUELETTE DES MEMBRES ANTÉRIEURS.

Quand on compare les os qui constituent la charpente des membres thoraciques chez le Mara et chez le Cochon d'Inde, on remarque immédiatement quelques différences de proportions qui établissent des différences plus importantes que celles qui résultent de la seule inégalité de taille des spécimens.

Chez le Mara, abstraction faite de la main, c'est l'omoplate qui se trouve être le plus court des os du système; chez le Cobaye, c'est l'humérus qui a la moindre longueur. Dans les deux espèces, les os de l'avant-bras sont les plus longs du système, mais l'excès de dimension de cet avant-bras est de beaucoup plus sensible chez le Mara.

L'examen des mesures de ces diverses parties du squelette dans les deux espèces fera d'ailleurs ressortir avec plus de précision les caractères particuliers de l'une et de l'autre.

	Omoplate.	Humérus.	Cubito-radius.	Main.
Dolichotis Patagonica.....	100	115	175	80
Cavia cobaya.....	35	35	40	22

On voit en même temps que la main est relativement plus grande chez le Cochon d'Inde que chez le Dolichotis.

Omoplate. — Chez Dolichotis, on voit par comparaison que :

La crête de l'omoplate est plus haute sur le plan du corps de l'os; le dessin du processus antérieur est sensiblement le même, mais l'échancrure antérieure qui dégage ce processus est moins profonde.

Le bord inférieur de l'omoplate est ici plus élargi, de telle sorte que dans l'ensemble cet os est plus court, mais plus robuste que chez le Cobaye, et capable de donner attache à des muscles plus puissants aussi bien dans les fosses que sur les bords de l'os.

Humérus. — Nous pouvons observer de même ici une disposition ayant pour résultat de rendre l'os plus robuste ; comme nous l'avons fait remarquer, il est plus court que chez le Cobaye, il est aussi plus épais, et la crête antérieure de l'humérus, dessinée dans les deux espèces, est ici sensiblement plus importante (perforation à la base).

Cubitus. — Si nous considérons le cubitus chez le Mara, nous voyons l'apophyse olécranienne plus rugueuse et massive, un dessin de crêtes plus accentué, mais une réduction relative du corps de l'os qui est ici grêle et presque tranchant, tandis qu'il est plus épais et moins anguleux chez le Cobaye.

Radius. — Le radius du Mara est en volume le plus important des os de l'avant-bras; dans l'autre espèce, au contraire, il a moins d'importance que le cubitus. Il semble que le Dolichotis s'achemine vers la régression ou l'atrophie

du corps du cubitus, et cette disposition est certainement celle qui, au point de vue de la comparaison ostéologique établit la différence la plus remarquable entre les deux espèces. A ce titre, le Cobaye a plus de ressemblance que le Dolichotis avec les animaux du genre Lepus.

Chez le Cabiaï et chez l'Agouti, les dispositions ont aussi plus d'analogies avec le Cobaye qu'avec le Dolichotis; nous pouvons d'ailleurs noter quelques traits comparatifs chez ces deux derniers Rongeurs:

	Omoplate.	Humérus.	Cubito-radius.	Main.
Agouti	60	70	75	45
Cabiaï	100	125	130	100

Chez le Cabiaï et chez l'Agouti, les formes de l'omoplate, assez semblables entre elles, s'éloignent notablement de la forme que présentent Mara et Cobaye, mais l'importance relative des os du système cubito-radial établit plus de rapprochement avec le Cobaye. On peut faire les mêmes remarques en comparant avec la Viscache.

Ainsi, en bornant les comparaisons avec les quelques Rongeurs que nous venons de citer, on peut dire que le Dolichotis, par la structure du membre antérieur, s'éloigne de ces Rongeurs et prend des affinités dans la direction des Solipèdes. Toutefois, nous devons faire remarquer que chez le Dolichotis il existe des rudiments de clavicules. Les pièces osseuses qui les représentent sont extrêmement réduites. La longueur d'une de ces clavicules rudimentaires est, chez les adultes que nous avons disséqués, d'environ 6 millimètres. Elles s'atténuent en pointe à l'extrémité distale, et ne sont réunies à l'omoplate que par un fin prolongement ligamentaire.

SQUELETTE DES MEMBRES POSTÉRIEURS.

Bassin. — La charpente osseuse du bassin est dans son dessin général très semblable chez Dolichotis et chez Cobaye.

Chez l'un et l'autre une seule vertèbre sacrée s'articule avec les ilions, mais chez le Cobaye, par suite d'un moindre écartement des os iliaques et d'une plus grande dimension transversale de la vertèbre immédiatement antérieure, il y a tendance à l'articulation iliaque de deux vertèbres et ces dispositions indiquent comme un passage à un os sacré composé.

Chez Dolichotis, l'os iliaque est plus long relativement que chez le Cobaye, mais les différences de forme des trois os du bassin sont très faibles quand on compare l'un et l'autre animal. Le trou obturateur, dont le dessin me paraît surtout caractéristique pour la distinction dans les genres de Rongeurs voisins, supporte ici la presque identification. D'une manière générale, le bassin du Cobaye est un peu plus large et un peu plus aplati que celui du Mara, les pièces osseuses étant considérées reposant sur un plan par la face dorsale.

Une disposition corollaire de la précédente réside dans ce fait que la dernière vertèbre lombaire et les premières caudales sont plus larges chez Cobaye que chez Dolichotis.

Si nous comparons avec les os du bassin chez quelques Rongeurs, comme nous l'avons fait pour les autres parties du squelette, nous pouvons noter les remarques suivantes.

Chez l'Agouti, une seule vertèbre sacrée prend un large contact avec les iliaques, la dernière lombaire a des apophyses transverses dirigées très nettement vers la face ventrale de l'animal, de sorte qu'elle reste éloignée du bassin ; mais, par contre, la région antérieure de la première caudale s'articule par ses apophyses avec les iliaques ; de telle sorte qu'ici, il y a bien tendance à la formation d'un sacrum bivertébré, mais c'est une caudale (par comparaison avec le Mara ou le Cobaye) qui entre dans la composition du sacrum. D'autre part, nous voyons ici, chez l'Agouti, les iliaques prendre sur les autres os du bassin une importance très prédominante ; l'ischion est grêle et ne s'élargit pas beaucoup dans sa portion symphysaire, de sorte que les trous obturateurs sont limités par une étroite ceinture osseuse. La forme

de ces trous est assez typique pour qu'il soit possible de distinguer à première vue, et sans tenir compte des dimensions, un bassin d'Agouti parmi des bassins de Mara et de Cobaye.

Le bassin du Cabiaï est, aussi bien par son mode d'articulation avec les vertèbres que par l'importance relative des trois os, intermédiaire au type Dolichotis et au type Agouti. En outre, la forme du trou obturateur établit aussi une transition dans le même ordre. Si l'on cherche la comparaison entre le Cabiaï et le Cobaye, on observe que le Cabiaï se place plus près du Cobaye que du Dolichotis.

Chez la Viscache, nous voyons une structure qui rappelle celle du Cabiaï et de l'Agouti. Le dessin du trou obturateur est cependant plus voisin du Cabiaï, mais ici les articulations du bassin avec la colonne vertébrale constituent des caractères qui marquent une différenciation assez profonde dans un autre ordre de comparaisons. Ainsi, chez la Viscache nous voyons une première vertèbre du sacrum articulée avec les iliaques, et soudée avec une deuxième et une troisième sacrée qui sont sans contact avec ces mêmes iliaques ; d'autre part, les deuxième, troisième et quatrième caudales prennent contact avec les ischions, le contact étant surtout marqué pour la troisième caudale ; enfin la présence d'os en V, qui existent à partir du bord antérieur de la première caudale, fournit un caractère anatomique intéressant, et par l'ensemble de ces particularités nous sommes conduits à tenir à l'écart la Viscache, au moins en ce qui concerne la structure de la région iliaque vertébrale.

Nous retenons néanmoins ceci, c'est qu'il serait assez facile de confondre un bassin isolé de Viscache avec un bassin isolé d'Agouti.

Le fémur de Dolichotis a le même aspect que celui du Cobaye ; on peut seulement remarquer chez le grand Cavien une plus grande importance relative de l'apophyse grand trochanter, et une largeur plus considérable de l'échancrure intercondylienne à l'extrémité distale.

Longueur chez Dolichotis..... 0,130
— chez Cobaye..... 0,42

Le tibia et le péroné ne présentent pas, chez l'une et l'autre espèce, d'autre caractère particulier que celui qui ressort de la très grande réduction en diamètre du péroné de Dolichotis. Ici le péroné tend à disparaître ; encore ossifié sur toute la longueur, il est cependant si grêle que, malgré la différence des dimensions en longueur, il n'est pas plus gros que le péroné du Cobaye. Les modifications du squelette de la jambe sont donc pour ainsi dire parallèles à celles que nous avons remarquées pour le squelette de l'avant-bras. De même aussi nous voyons chez le Dolichotis la plus grande longueur relative du membre postérieur en relation avec une plus grande élongation du squelette de la jambe, la longueur du fémur étant moins modifiée.

Longueur du système tibia-péroné chez Dolichotis. 0,170
— — chez Cobaye... 0,43

Ces mensurations, rapprochées de celles obtenues pour le fémur, montrent que chez le Cobaye la jambe est égale à la cuisse en longueur, tandis que chez le Dolichotis la jambe est sensiblement plus grandie.

Le fémur de l'Agouti ressemble à celui du Cobaye par la forme du trochanter et par la réduction de l'espace intercondylien ; il est cependant caractérisé par la forme du bord externe du corps de l'os. En effet, ce bord est pour ainsi dire tranchant, anguleux sur une coupe transversale, comme si l'os avait été serré entre deux plans, l'un antérieur, l'autre postérieur, et formant entre eux un angle aigu. En outre, cette ligne latérale de l'os présente vers le tiers inférieur de l'os une déviation en saillie correspondant probablement à une insertion musculaire particulière. Dans l'ensemble, le fémur de l'Agouti a certainement un faciès assez typique qui l'éloigne du faciès observé chez Dolichotis et Cobaye.

Longueur du fémur chez l'Agouti..... 0,90
— du tibia-péroné chez l'Agouti..... 0,95

Il y a donc encore ici, relativement à ce qui existe chez le Cobaye, une faible augmentation de longueur de la jambe.

Le tibia de l'Agouti ne présente d'intéressant pour la comparaison que le dessin de la crête antérieure, qui est tranchante à partir de la tubérosité jusque vers le tiers du corps de l'os et qui, à ce niveau, s'infléchit et s'estompe brusquement. Il n'en est pas de même chez Dolichotis et Cobaye.

Chez le Cabiaï, nous trouvons :

Longueur du fémur	0,150
— du tibia-péroné	0,145

Ainsi, la jambe est ici plus courte que la cuisse ; au reste, l'aspect du fémur rappelle celui du Cobaye, et les os de la jambe ont aussi un modelé et des proportions qui permettent ce rapprochement.

Chez la Viscache, signalons seulement des analogies du modelé et de proportion avec les dispositions du squelette de la cuisse et de la jambe de l'Agouti ; toutefois, les caractères que nous avons relevés sur l'Agouti sont ici moins marqués : le péroné est étroit et aplati sur presque toute sa longueur ; chez les autres Rongeurs considérés ici, la section du péroné est à peu près cylindrique, excepté aux extrémités proximales et distales.

Dans le genre Lepus, nous remarquons comme caractères différentiels : le développement accentué du petit trochanter qui, dans les types précédents, n'existait pour ainsi dire pas. D'ailleurs, chez les Lepus le dessin très net et découpé des apophyses de la tête du fémur s'éloigne de ce que nous avons observé précédemment. Le tibia a une crête antérieure caractérisée qui fait penser à celle qui existe chez l'Agouti, mais cette ressemblance ne suffit pas pour entraîner une idée d'affinité qui serait affaiblie par beaucoup d'autres caractères. Chez les Lepus, la section du péroné est triangulaire vers le quart supérieur de la longueur. A partir du tiers inférieur, cet os se soude au tibia.

Nous avons donc là un ensemble de dispositions assez spéciales au genre Lepus par rapport aux autres Rongeurs cités ici.

COLONNE VERTÉBRALE.

On peut compter chez le Dolichotis huit vertèbres cervicales. Ces vertèbres, à l'exception de l'axis, présentent des apophyses épineuses peu développées, tandis que toutes les autres vertèbres du corps jusqu'aux premières caudales sont pourvues d'apophyses épineuses très hautes et constituant une crête dorsale saillante, continue et qui a son maximum d'élévation au niveau de la septième côte. C'est précisément à cause de ce caractère morphologique qui ressort de l'apparence des apophyses épineuses que je compte huit cervicales, les deux dernières étant cependant chargées à leur bord postérieur d'insertions costales.

Les dorso-lombaires sont au nombre de dix-huit ; les dix premières ont leurs apophyses épineuses dirigées en arrière ou verticalement ; les huit dernières ont ces apophyses plus volumineuses, moins hautes et dirigées en avant : les directions des apophyses transverses suivent le même ordre.

La vertèbre sacrée a son apophyse verticale sur le plan du corps vertébral ; les caudales, au nombre de dix, ont des apophyses décroissantes en hauteur et dirigées en arrière jusqu'à la septième caudale ; les trois dernières sont dépourvues d'apophyses. En tout, nous comptons donc trente-six vertèbres.

Chez le Cobaye, nous trouvons le même nombre de vertèbres pour la région comprise entre le crâne et le sacrum, mais il nous reste quelque incertitude relativement à l'identité du nombre de vertèbres caudales ; ce nombre est d'ailleurs sujet à variations dans la même espèce. L'ordre d'importance et de direction des apophyses épineuses est le même chez Dolichotis et chez le Cobaye ; toutefois, chez ce dernier animal, les apophyses de la région lombaire sont relativement un peu moins hautes.

La vertèbre atlas a le même dessin dans les deux espèces, quelle que soit la face que l'on considère ; toutefois les dimensions en largeur sont relativement plus considérables chez le Cobaye. Les mêmes remarques peuvent être faites pour l'axis, qui est aussi un peu plus grand dans le sens antéro-postérieur chez le Cobaye. En résumé, les ressemblances entre les colonnes vertébrales des deux espèces sont très étroites, et les différences de dimensions et d'attitudes sensibles dans la forme de la face postérieure du crâne, sensibles aussi dans les dimensions relatives des os des membres, ne semblent pas influencer les aspects de la colonne vertébrale. Il semble que la vertèbre et la suite des vertèbres gardent une certaine fixité morphologique à travers les espèces, et peut-être pour cette raison même l'étude plus minutieuse des caractères de forme de ces organes pourrait-elle révéler des particularités de détail caractéristiques pour les individus d'espèces voisines. Nous n'avons pas entrepris cette étude, qui entraînait des recherches non comprises dans le programme que nous nous sommes tracé ici.

SYSTÈME VASCULAIRE.

Nous ne faisons pas ici la description anatomique de tout le système vasculaire du Dolichotis. Par l'examen de quelques-unes des dispositions artérielles ou veineuses, nous nous sommes proposé de rechercher si des conclusions profitables à l'anatomie comparée pouvaient être tirées d'une semblable étude. En raison des connaissances acquises dans ce domaine de l'anatomie comparée, nous ne nous attendions pas à reconnaître des particularités instructives pour la détermination morphologique des Rongeurs, mais simplement à dégager quelques points de structure capables de contribuer à la science des variations que peut présenter le plan fondamental de disposition du système vasculaire chez les Mammifères. Nous pensions aussi que chez des animaux comme le Mara et les Rongeurs voisins, des disposi-

tions pour ainsi dire primitives devaient se rencontrer ; il est remarquable en effet que les Rongeurs sont à beaucoup de points de vue assez primitifs parmi les Mammifères, en ce sens qu'ils semblent avoir des affinités structurales avec les Sauropsidiens. Il est bien entendu que le rapprochement est fait ici d'une manière très large, et que notre pensée serait mal interprétée si nous laissions croire que les Rongeurs sont voisins des Reptiles ; il manque évidemment des chaînons, nous ne parlons pas de descendance, mais de parallélisme par analogies structurales.

SYSTÈME ARTÉRIEL.

Artères émanant de la crosse aortique. — Au sommet de la convexité de la crosse aortique (V. Pl. VII, fig. 1) naît un tronc brachio-céphalique commun, unique ou innominé (*b*), qui fournira à toute la tête, aux membres antérieurs et à la région antérieure de la cage thoracique. Il en naît d'abord de chaque côté une intercostale dorsale superficielle (*c*), dont le point d'émergence varie un peu suivant les individus, de telle sorte que ces intercostales se distinguent, tantôt sur la partie indivise du tronc innominé, tantôt à un niveau plus antérieur, où le rameau brachial gauche quitte le tronc innominé.

Le rameau brachial gauche se divise bientôt, à environ 1 centimètre de son origine, pour fournir une brachiale axillaire, une mammaire interne et une mammaire externe ; il fournit en outre une vertébrale.

Le rameau brachial droit se détache de l'innominé un peu plus antérieurement, et présente les mêmes divisions que celui de gauche. Nous n'insisterons pas sur les rameaux secondaires de l'épaule et de la nuque qui partent aussi des brachiales. Après avoir fourni ces brachiales principales, le tronc innominé se prolonge encore sur une longueur de 1 centimètre, puis se divise en deux branches symétriques qui sont la carotide primitive droite et la carotide primitive gauche (*f*).

La coronaire du cœur n'offre rien de particulier.

CAROTIDES INTERNES ET EXTERNES (Pl. VI).

La carotide primitive donne successivement les branches suivantes (fig. 1) :

° Une artère thyroïdienne dont les rameaux se divisent en laryngiens thyroïdiens et trachéens (fig. 1). Le rameau trachéen s'anastomose avec son symétrique originaire de la thyroïdienne du côté opposé (*b*).

2° Au même niveau que l'artère thyroïdienne, mais au bord externe de la carotide principale, naît un petit vaisseau qui représente l'homologue (*c*) d'une carotide interne, mais qui ne nous paraît pas avoir conservé, au moins chez l'animal adulte, l'importance physiologique d'une telle artère.

Elle pénètre dans le crâne par le trou déchiré postérieur sans qu'il soit possible de distinguer un canal carotidien, et si elle prend des anastomoses avec des cérébrales plus antérieures, elles sont si délicates que l'injection à la cire ne les a pas démontrées. Des artérioles très nettes, issues de cette carotide interne morphologique, vont se distribuer dans les muscles sphéno-vertébraux.

3° Plus antérieurement, la carotide principale (carotide externe) se divise en quatre artères principales : *d*, glosso-thyroïdienne ; *e*, faciale ; *f*, maxillo-oculo-nasale ; *g*, auriculaire externe.

d. La glosso-thyroïdienne part du côté interne de la carotide et, fournissant des ramuscules aux muscles du larynx, se dirige sur l'hyoïde, puis se prolonge dans la langue.

e. La faciale passe entre le bord antérieur du masséter, se divise sur la face. Précédemment elle a donné une sublinguale qui s'enfonce d'abord sous le digastrique, des massétériennes pour la face interne de ce muscle et des ramuscules pour les glandes sublinguales et sous-maxillaires.

f. La carotide principale, que je désigne sous le nom de

maxillo-oculo-nasale, donne en effet des troncs importants aux organes ainsi désignés, mais elle est en outre intéressante parce qu'elle fournit aussi des artérioles intra-craniennes qui suppléent à l'insuffisance apparente de la carotide interne, et dont les analogues chez d'autres Rongeurs ont été considérées par les anciens anatomistes comme représentant la carotide interne. La carotide principale plonge sous le muscle qui attache le ptérigoïde et la partie profonde de la cavité orbitaire au maxillaire inférieur, et fournit presque aussitôt l'artère dentaire du maxillaire inférieur. Puis elle s'enfonce dans le canal ptérygoïdien et vient ainsi dans la partie la plus profonde de la cavité orbitaire. Là elle va se diviser en maxillo-nasale, en oculaire, et en outre elle donne deux artérioles intra-craniennes. L'une pénètre dans le tissu optique, suit le nerf optique jusqu'au chiasma, après avoir traversé la dure-mère. L'autre pénètre par le trou sphénoïdal, dont nous avons fait remarquer précédemment les grandes dimensions par suite de sa confusion avec les trous ovales et grands ronds. Ce vaisseau ne traverse pas la dure-mère, mais il prend des anastomoses plus ou moins nettes avec la branche optique. Ainsi la carotide interne physiologique, ou carotide cérébrale, est formée surtout par les artères qui se détachent de la carotide principale au fond de la cavité orbitaire.

g. Nous devons remarquer en même temps l'atrophie de l'artériole qui pénètre chez quelques Vertébrés dans la bulle, en arrière du trou auditif externe. Ici, en effet, on voit la carotide principale fournir au niveau du point d'émergence de la glosso-hyoïdienne une artère qui se dirige en arrière, passe entre le maxillaire inférieur et l'apophyse para-occipitale et vient sur la bulle auditive, pour irriguer l'oreille externe. Cette auriculaire externe, au niveau du trou stylo-mastoïdien, envoie dans la bulle une très petite artériole, qui pourrait être aussi considérée comme une carotide interne, mais qui, dans cet exemple, est si réduite que la moindre prolifération osseuse peut la faire disparaître.

D'une manière générale, en considérant l'irrigation intracranienne chez le Dolichotis, il semble que nous ayons là un exemple des différents procédés, pour ainsi dire en puissance, par lesquels la carotide peut fournir des artères au cerveau. La distinction d'une carotide primitive en interne et externe n'a pas de raison d'être ici ; on voit une carotide qui, partant du cœur, va jusqu'à l'extrémité antérieure des cavités nasales et qui sur son trajet envoie des artérioles à la cavité interne du crâne par plusieurs passages. Ces artérioles, qui toutes nous paraissent mériter le nom de carotides internes, peuvent passer soit par le trou déchiré postérieur (canal carotidien), soit par le trou stylo-mastoïdien ou mieux par une petite ouverture qui en est voisine, soit enfin par l'un des trous de la base du crâne, ovale, petit rond, grand rond, déchiré antérieur, ou même trou optique. Les exemples de la prépondérance de l'une de ces artérioles par rapport aux autres se montrent dans la série des Mammifères, et c'est ainsi que l'on peut n'être pas d'accord sur la détermination du trajet de la carotide interne unique, qui est admise seulement par généralisation de l'idée que l'on puise dans l'étude de l'anatomie humaine.

Nous n'insistons pas sur les vaisseaux artériels qui pénètrent dans le crâne par les artères vertébrales, nos injections ne nous ayant pas permis de reconnaître le dessin des anastomoses dans la région du cercle de Willis.

Pour les vaisseaux carotidiens principaux et leurs relations avec l'intérieur de la boîte cranienne, les dispositions sont très semblables à celles que l'on peut observer chez le Cochon d'Inde. Il faut cependant signaler quelques différences intéressantes. Nous ne trouvons plus chez le Cobaye cette réunion en un seul tronc, greffé sur l'aorte, de tous les vaisseaux artériels de la région brachio-céphalique (1) ; le tronc innominé très distinct chez le Dolichotis lui donne, à ce

(1) Voir Pl. VI, fig. 2 et 3.

point de vue, une ressemblance avec les Ruminants, tandis que chez le Cobaye nous voyons des dispositions artérielles plus semblables à celles que l'on peut observer chez les Léporidés. Ainsi le Cobaye présente un tronc brachial gauche, naissant isolément sur l'aorte ; dans le voisinage se dessine un tronc commun pour la région brachiale droite et pour le système carotidien. L'artère axillaire droite fournit une branche descendante qui se ramifie en intercostales, et des branches antérieures qui sont des vertébrales, sans parler des artères brachiales proprement dites. Quant aux carotides, elles ont la même allure générale que chez Dolichotis, et ici encore nous devons remarquer que l'on ne peut adopter la division en carotide interne et carotide externe. Il y a une carotide principale qui fournit quelques rameaux intra-craniens.

D'arrière en avant on constate chez le Cobaye (Pl. VI, fig. 2) une thyroïdienne, une laryngienne-linguale correspondant à une thyroïdienne supérieure, mais qui n'est pas thyroïdienne chez Dolichotis, une artère post-céphalique, allant aux muscles de la nuque, une auriculaire postérieure, une salivaire, puis successivement la massétérienne et la faciale. Comme chez le Dolichotis, la carotide principale se recourbe ensuite, gagne le fond de l'orbite et envoie des rameaux intra-craniens, l'un d'eux passant par le trou optique. D'une manière générale, l'un et l'autre de ces Caviens ont la même irrigation carotidienne ; la différence principale est dans la disposition des troncs brachio-céphaliques près de l'aorte, et nous savons, d'autre part, que ces dernières dispositions sont variables dans une même espèce. Cette étude comparative nous conduit à insister sur le peu de valeur, pour les distinctions spécifiques, des différences morphologiques présentées par les embranchements aortiques, et à constater la variabilité pure et simple, sans qu'il soit possible, quant à présent, de déterminer sa connexité à d'autres états de l'organisme.

Artères de l'aorte descendante. — Les artères qui naissent

de l'aorte descendante au-dessous du diaphragme, ont dans la région rénale des dispositions assez particulières pour que nous en donnions la description.

Laissant de côté l'artère cœliaque et l'artère mésentérique supérieure, qui naissent à environ 1 et 2 centimètres au-dessous du pilier du diaphragme et qui ne présentent rien de particulier, nous examinerons d'abord les *artères rénales du côté gauche* (Pl. VI, fig. 4).

Artère réno-abdominale gauche. — Un premier vaisseau se détache de l'aorte à environ 5 centimètres du pilier (fig. 4) et se divise presque aussitôt en deux rameaux principaux, l'un antérieur, l'autre postérieur. Le rameau antérieur est à la fois phrénique, capsulaire et rénal; le rameau postérieur est uniquement lombaire superficiel. Cette disposition diffère de celles que l'on constate chez d'autres Mammifères, les Carnassiers par exemple, qui présentent parfois à ce niveau une artère phrénico-abdominale par la communauté d'origine du tronc phrénico-abdominal et d'un tronc rénal.

Si nous examinons plus en détail ces dispositions artérielles, nous verrons que le premier ramuscule phrénique *b* fournit quatre ou cinq artérioles à la capsule surrénale voisine. Le deuxième ramuscule est simplement musculaire; enfin, sur la branche rénale qui pénètre dans le rein par la face ventrale de cet organe et assez loin du hile, sont encore amorcées deux artérioles qui se distribuent à la capsule surrénale. Le rameau lombaire superficiel passe à la face dorsale du rein et va se diviser dans les muscles lombaires et abdominaux.

En résumé, l'artère que nous appelons réno-abdominale fournit à la fois au diaphragme, à la capsule surrénale, au rein et aux muscles abdominaux.

Artère rénale gauche (fig. 4 et 5). — A 2 centimètres de la réno-abdominale naît sur l'aorte une artère rénale propre, qui se dirige vers le hile et pénètre dans le rein après s'être divisée en deux branches qui passent l'une en avant, l'autre

en arrière de l'extrémité rénale de l'uretère. Au niveau de la bifurcation naît une artériole qui se dirige sur l'uretère et donne aussi un ramuscule au rein.

Artères réno-abdominales de droite. — Du côté droit de l'aorte, au milieu de l'intervalle qui sépare les réno-abdominales et la rénale de gauche, naît un tronc artériel qui représente, réunis en une souche commune, les analogues des deux branches principales que nous avons reconnues au côté gauche. Ainsi ce tronc commun fournira, d'une part, des artères phréniques, rénales, capsulaires et abdominales musculaires, et d'autre part une rénale propre. A part cette réunion en une seule souche sur l'aorte, les dispositions sont les mêmes que du côté gauche. La mésentérique postérieure ou inférieure ne présente rien de particulier, elle naît à 8 centimètres environ des rénales.

Comparaison avec le Cobaye. — L'irrigation artérielle de la région capsulaire et rénale est disposée comme au côté droit du Dolichotis, mais rien ne rappelle ces deux rénales principales que l'on voit naître isolément sur l'aorte au côté gauche du Dolichotis, et qui sont comme une trace de métamérisation ancienne des vaisseaux rénaux. La figure que nous donnons des artères de la région rénale chez le Cobaye montre que de chaque côté l'artère rénale principale se divise pour fournir une phrénique des capsulaires, des rénales proprement dites et des musculaires abdominales. Isolément, naissent un peu plus en arrière des petites artères pour les uretères. Nous n'insistons pas davantage, les figures permettant l'analyse des analogies avec la même région chez Dolichotis.

Système veineux. — Ce qui nous a paru le plus remarquable dans le système veineux du Dolichotis, est une disposition de vaisseaux qui semblent correspondre à la persistance d'un système azygos du côté gauche, système azygos moins développé que celui du côté droit, mais cependant réel. On voit en effet, le long de l'artère intercostale superficielle, une veine qui se jette dans la veine cave supérieure,

tout près de sa division en sous-clavières et jugulaires.

Cette veine est double, c'est-à-dire qu'elle prend des anastomoses avec un autre vaisseau veineux ayant à peu près le même parcours, et ce système peut être considéré comme formé d'une azygos gauche proprement dite et d'une hémi-azygos. Ici l'hémi-azygos, au lieu de se jeter dans l'azygos droite, se jetterait directement dans la veine cave supérieure. Je n'insiste pas sur cette dernière interprétation, mais il me semble plus important de remarquer que chez les Dolichotis l'atrophie complète du système azygos de gauche ne s'est pas faite.

Nous avons fait allusion précédemment aux caractères primitifs de structure que cette disposition révèle.

Ces quelques remarques sur l'appareil vasculaire permettent aux anatomistes de juger s'il est nécessaire d'étudier plus spécialement le système artériel ou veineux du Dolichotis. A notre avis, cette étude n'aurait qu'un intérêt abstrait et sans grande portée. Nous terminerons par l'examen des dispositions de l'appareil génito-urinaire.

ORGANES GÉNITAUX FEMELLES (1).

Extérieur : Les organes génitaux externes de la femelle du Dolichotis sont intéressants pour l'anatomie comparée, parce qu'ils correspondent pour leur disposition définitive aux formes présentées dans les stades embryonnaires par d'autres Mammifères.

Il y a en effet ici une sorte de cloaque, en ce sens que l'ouverture anale, l'ouverture vaginale et la proéminence clitoridienne sont circonscrites ensemble par un bourrelet qui correspond à des grandes lèvres (bourrelet génital). Toute cette région et les grandes lèvres elles-mêmes ne présentent que quelques soies assez rares, tandis qu'immédiatement en dehors de la figure elliptique dessinée par le bord externe de

(1) Voir Pl. V, fig. 5.

ces grandes lèvres, le pelage est aussi épais que sur tout le reste du corps ; une région spéciale est donc délimitée par ce dispositif.

Si l'on compare les dispositions des ouvertures génito-urinaires et anales dans le cloaque, avec celles qui sont présentées par un embryon humain de deux à quatre mois, on est frappé de la grande analogie de structure. Chez Dolichotis, on voit à la partie antérieure une saillie clitoridienne conique (fig. 5), d'une hauteur d'environ 1 centimètre, et percée au sommet d'un orifice qui est le méat urinaire. Immédiatement en arrière, se trouve l'ouverture vaginale qui, à l'état de contraction, se présente comme une fente transversale prolongée à droite et à gauche en deux diverticules.

Le périnée est réduit à une cloison mince formée simplement de la paroi vaginale et de la paroi rectale accolées.

L'ouverture anale est ici enveloppée par des tissus qui sont la prolongation des muqueuses vaginales sans différenciation morphologique. Enfin, entre le bord postérieur de l'ouverture anale et la saillie du bourrelet génital elliptique, on voit deux dépressions correspondant à de petites poches glandulaires. Dans la cavité de ces poches glandulaires, se trouvent quelques soies courtes et fines. Il n'y a rien d'analogue à ces glandes chez les embryons de Mammifères auxquels nous avons comparé la disposition d'ensemble, mais on retrouve des analogies chez beaucoup de Rongeurs adultes, et chez d'autres Mammifères.

Les dispositions chez la femelle du Cochon d'Inde (fig. 6) méritent d'être décrites comparativement. Le bourrelet génital est moins saillant, de sorte que l'espace qui lui correspond est simplement limité par le pelage, mais non proéminent. Il existe une sorte de disque dénudé au milieu duquel on voit d'avant en arrière, d'abord une petite ouverture urétrale, puis une large ouverture transversale, qui est celle du vagin ; ensuite une ouverture un peu moins grande que la précédente, mais qui correspond à un cul-de-sac, à une fosse glandulaire périnéale. Enfin, plus en arrière se trouve

l'ouverture anale. Il est, à mon avis, hors de doute que la poche glandulaire périnéale que nous voyons ici, chez le Cochon d'Inde, correspond morphologiquement aux deux petites poches glandulaires post-anales du Dolichotis, et cette structure chez le Cobaye nous fait passer à la disposition présentée par les Léporidés. Chez ces derniers, les poches glandulaires périnéales sont situées l'une à droite, l'autre à gauche du tractus périnéal, mais assez loin des ouvertures génito-anales.

Toutefois, cette séparation en deux poches glandulaires périnéales se fait au cours du développement des Léporidés, car chez des embryons de 8 millimètres de long je vois les poches représentées par des sillons transverses en continuité avec le sillon anal et le sillon vaginal. Tous ensemble sont creusés dans la saillie qui correspond au bourrelet vaginal. La marche du développement me paraît assez intéressante chez les Léporidés et mérite une étude spéciale sur laquelle je n'insiste pas ici. Je puis dire seulement que ce développement me paraît suivre une marche assez aberrante par comparaison avec ce que l'on observe chez l'embryon humain, tandis que chez le Dolichotis la ressemblance est marquée. Il n'y a pas de conclusion générale à tirer de ces faits, ils indiquent seulement que les différences entre les Dolichotis et les Caviens cobaya sont au moins aussi marquées dans la forme des organes génitaux externes que dans le squelette, mais ces faits par leur rapprochement sont cependant de nature à fournir des documents pour l'étude du mécanisme des variations morphologiques des espèces.

Les deux utérus s'ouvrent séparément au fond de la cavité vaginale chez Dolichotis, tandis que chez le Cobaye, par suite de l'existence d'un bourrelet circulaire (1) qui limite le fond de la cavité vaginale, les deux oviductes semblent être séparés du vagin par une petite chambre commune. En réalité, chez Dolichotis, ce que nous appelons les deux utérus pourrait

(1) Voir Pl. VI, fig. 6, et Pl. VII, fig. 2 et 3.

être aussi bien appelé les deux oviductes, à moins que l'on ne soit d'avis de réserver le nom d'oviducte à la partie antérieure beaucoup plus grêle du canal qui unit le vagin au pavillon ovarien.

Nous n'attachons pas grande importance à ces interprétations ; le dispositif figuré montre la légère différence qui existe entre Dolichotis et Cobaye et qui est due à la séparation du vagin en deux chambres inégales.

ORGANES GÉNITAUX MALES.

A l'état de repos fonctionnel, le mâle et la femelle du Dolichotis diffèrent très peu à l'extérieur et ne peuvent être distingués de loin.

La verge rétractée se présente sous la forme d'une proéminence qui n'est pas différente du clitoris de la femelle ; il n'y a pas de sac scrotal, de sorte qu'il faut constater l'absence d'ouverture vaginale, ou faire proéminer la verge pour reconnaître le sexe de l'animal (1). Si l'on étudie plus attentivement la région externe uro-anale, on constate cependant quelques différences dans la forme de l'espace dénudé qui est ici plus allongé et moins arrondi que chez la femelle. Le renflement correspondant à un bourrelet génital ou aux grandes lèvres a disparu et les testicules qui, s'ils étaient descendus de la cavité abdominale, devraient occuper cette région, ne déterminent pas de renflement correspondant.

La structure du pénis est assez remarquable ; on peut distinguer trois régions (2) dans cet organe. Les deux premières sont soutenues par un os pénial ; un sillon transversal sépare une extrémité antérieure ou gland, ayant assez l'aspect d'une tête d'Ammocœte, d'une région à peu près cylindrique ou corps du pénis.

En arrière, le pénis, formé seulement des corps caverneux et de l'urètre, est enveloppé d'une gaine très glandulaire

(1) Voir Pl. V, fig. 5 et 8.
(2) Pl. V, fig. 3 et 4.

dont le tissu est creusé de nombreux alvéoles ; à l'état de rétraction, les deux régions antérieures disparaissent dans cette gaine qui se retourne comme un doigt de gant.

La région du gland présente une structure assez particulière représentée (Pl. V, fig. 4) après incision de la paroi ventrale du corps du pénis.

Deux bourrelets charnus limitent une petite cavité dont l'ouverture se présente en forme de fente allongée. Au fond de cette cavité, une crête membraneuse, apparaissant comme une languette, marque l'extrémité d'un canal qui se prolonge dans toute la verge et qui est l'uretère. Dans un plan plus ventral se trouve, aboutissant aussi à la cavité du gland, un cul-de-sac profond qui est pourvu à l'extrémité aveugle de deux papilles saillantes. Ce sac membraneux me paraît être un réservoir pour le liquide sébacé sécrété par le tissu glandulaire de la gaine. Je ne puis faire que des conjectures sur son importance physiologique, mais sa présence ajoute à la complexité de structure très remarquable de l'appareil d'accouplement du Dolichotis.

Si les glandes du tissu alvéolaire de la gaine représentent des glandes préputiales, il faut remarquer en outre des glandes situées en arrière de l'anus et enfermées dans le sphincter même. Ces glandes sont très peu volumineuses et indiquées seulement anatomiquement par deux petites dépressions au fond desquelles on aperçoit des soies courtes extrêmement fines. En arrière du sphincter existent des bourrelets hémorroïdaux très développés.

Appareil génital interne mâle. — En étudiant l'appareil mâle de l'extérieur à l'intérieur, on remarque d'abord des glandes de Cooper volumineuses et situées au niveau des points d'attaches des muscles caverneux.

Au point de jonction des canaux déférents et du col de la vessie, existe un groupe glandulaire compliqué, dont nous essayons d'interpréter la dissection (1). On voit à la face

(1) Pl. V, fig. 1 et 2.

dorsale du canal uro-génital une première masse glandulaire que l'on peut dissocier en deux groupes symétriques, formés chacun de trois faisceaux principaux. Ces faisceaux sont constitués par des cæcums peu ramifiés, un peu plus larges à l'extrémité libre et qui s'embranchent sur trois canaux excréteurs. La masse glandulaire dont il s'agit représente les prostates. Les canaux excréteurs débouchent dans l'urètre à droite et à gauche du verumontanum par des ouvertures séparées (*a*, *b*, *c*. Pl. V, fig. 2).

Entre les prostates et les canaux déférents sont situés deux grands cæcums à contenu caséeux qui se coagule par l'alcool et qui sont évidemment les homologues des tubes caséeux du Cobaye. Par analogie et en tenant compte des comparaisons déjà faites dans un autre travail, nous considérons ces grands cæcums comme représentant l'utérus mâle.

Ces organes débouchent dans la région médiane du verumontanum, un peu au-dessus et en dehors des ouvertures des canaux déférents, au fond d'une dépression limitée par des bords membraneux. Enfin un cæcum grêle ramifié débouche dans chaque canal déférent, et cet appareil représente les vésicules séminales.

Au point de vue physiologique, je considère l'ensemble des canaux dont le groupement se fait au niveau du verumontanum comme permettant les formations suivantes :

Arrivée des spermatozoïdes et du contenu des vésicules séminales dans la chambre centrale du verumontanum. Dans cette même chambre, le liquide spermatique se mélange au produit de sécrétion de l'utérus mâle (glande à contenu caséeux) pour constituer un véritable spermatophore. Le produit de sécrétion des prostates ne vient qu'ensuite s'ajouter au spermatophore et, dans son trajet à travers l'urètre, ce spermatophore rencontre successivement les sécrétions des glandes de Cooper et des glandes préputiales.

En résumé, le dispositif dans la région prostatique se rapproche beaucoup de celui que présente le Cobaye. Nous

n'insistons pas sur la description de détail à laquelle les figures suppléent, mais nous croyons utile de reproduire ici en partie une note relative à la comparaison anatomique des vésicules séminales et de l'utérus mâle des Rongeurs que nous avons publiée en 1894 dans le *Bulletin de la Société de biologie*.

Il existe, dans la nomenclature des glandes annexes de l'appareil génital des Rongeurs, une confusion terminologique qui correspond certainement à une erreur anatomique. Tantôt les dénominations employées correspondent à une interprétation relative à un rôle physiologique supposé, tantôt à des comparaisons anatomiques et embryologiques incomplètement élucidées.

Chez le Lapin, nous trouvons immédiatement en arrière des canaux déférents et débouchant au-dessus du verumontanum, au même niveau que les canaux déférents, une poche à paroi mince, dont la cavité est séparée en deux loges par une cloison médiane incomplète. L'extrémité cæcale de chaque loge s'incurve en forme de corne. Pour Krause, cette poche est incontestablement la *Vésicule prostatique* ou *Utriculus masculinus* correspondant à un utérus chez la femelle. Krause refuse à cet organe le nom de *Vésicules séminales* accepté par Cuvier. Il existe, d'ailleurs, un peu plus bas et latéralement, une paire d'organes glandulaires qui sont nommés, par Krause, *Vésicules séminales*, et que je retrouve exactement, débouchant isolément près de l'ouverture des canaux déférents. Les prostates sont bien reconnaissables, elles sont décrites par les divers auteurs sans contestation. Leur masse est située derrière l'*Utriculus masculinus*, les ouvertures d'excrétion sont à droite et à gauche du verumontanum.

Chez la Souris mâle, on trouve des glandes aciniformes situées sur le canal déférent et qui correspondent exactement aux *Vésicules séminales* de Krause. Owen les appelle « Small Glands » ; il ne préjuge donc rien de leurs homologies. Les prostates se retrouvent, mais différenciées en deux groupes,

de chaque côté, et débouchant, comme chez le Lapin, de chaque côté du verumontanum. Mais il existe, en outre, deux organes en forme de palme, symétriques, contenant une matière qui se coagule par l'alcool et prend l'aspect caséeux. Ces organes débouchent isolément près de l'ouverture des canaux déférents. Les organes en forme de palme sont incontestablement les analogues de l'*Utriculus masculinus* de Krause ou utérus mâle. Dans les deux types précédents, il ne peut y avoir de confusion avec les glandes de Cooper dont la situation est très éloignée.

Chez le Cobaye, les dispositions s'éloignent fort peu de celles que l'on constate chez la Souris, mais les organes, à contenu caséeux, sont ici en forme de tubes allongés et incurvés. L'homologie n'est cependant pas douteuse, et si nous acceptons de considérer la poche impaire bilobée du Lapin comme un utérus mâle, nous devons aussi comprendre de cette manière les tubes ou les palmes à contenu caséeux du Cobaye et de la Souris. Dans un des cas, la fusion des deux organes est simplement plus accentuée que dans les autres. D'ailleurs, nous retrouvons chez le Cobaye un organe cordiforme correspondant aux vésicules séminales que nous venons de constater chez le Lapin et la Souris. Ces vésicules séminales débouchent par un canal unique, comme j'ai pu le constater sur les coupes qui m'ont été communiquées par M. de Pousargues, et l'ouverture située à l'extrémité du canal déférent. Le canal excréteur est compris dans la tunique des canaux déférents.

Or, cet organe cordiforme a été considéré par les auteurs comme l'utérus mâle du Cobaye, tandis que les tubes à substance caséeuse étaient appelés *Vésicules séminales* ; une erreur est donc certaine, soit du côté de Krause et de ceux qui interprètent comme lui, soit du côté de Wiedershein et d'un grand nombre d'anatomistes.

La difficulté de décider vient de ce fait que, chez les Rongeurs dont nous parlons, les canaux de Müller disparaissent de très bonne heure et que, par conséquent, le

véritable argument déterminant, et qui serait tiré des relations des organes avec ces canaux, fait défaut. Même en comparant ces dispositions avec une préparation des glandes génitales de Castor, la question ne peut être tranchée. Cependant, chez le Castor, les canaux de Müller persistent sous forme de prolongements de l'utérus mâle. Il faut donc les recherches embryologiques pour élucider la question que j'ai voulu signaler.

Tout ce que nous pouvons tirer pour le moment de l'étude anatomique comparée, c'est que, chez la Souris, le Rat, le Cobaye et le Dolichotis, les poches à matière caséeuse correspondent à la poche impaire du Lapin, appelée *Utriculus masculinus* par Krause, et ceci est déjà intéressant, puisque nous voyons dans ces espèces la sécrétion glandulaire d'organes homologues acquérir des caractères et des propriétés différentes.

Comme nous l'avons fait observer précédemment, la comparaison de cette région du verumontanum chez les Dolichotis et chez le Cobaye, indique d'étroites analogies ; mais pour fournir un appoint à l'anatomie comparée de ces organes chez les Rongeurs, étudions comparativement le Dolichotis et nos dissections faites sur le Lapin de garenne.

Le dispositif est comme simplifié chez le Lapin, la différenciation des glandes annexes est moins prononcée et des canaux deviennent collecteurs de plusieurs groupes glandulaires en possibilité, pour ainsi dire, de sorte que nous ne distinguons plus qu'une seule ouverture de chaque côté du verumontanum pour l'ensemble prostatique correspondant.

De même, les protometra et les canaux déférents débouchent dans le canal urétral du Lapin par une ouverture unique, commune aux canaux de droite et de gauche à la fois. Les rapports réels de ces organes sont donc ici masqués par une fusion des canaux avant le point d'arrivée à l'urètre, tandis que chez le Dolichotis, les organes homologues gardent des rapports plus distincts et qui sont tels que l'opinion qui nous fait considérer les tubes à contenu caséeux de Doli-

chotis ou de Cobaye comme des protometra trouve ainsi une justification.

De l'examen des organes génitaux, nous tirons cette conclusion, appuyée, d'ailleurs, par d'autres études sur l'organisation des Rongeurs, c'est que dans ce groupe de Mammifères, et sans doute aussi chez d'autres Mammifères, l'examen comparatif de la structure des organes génitaux est surtout instructif au point de vue des séparations spécifiques. Ces organes nous paraissent être de ceux dont les dispositions caractéristiques sont le plus étroitement en relations avec l'identité de l'espèce; et par dispositions caractéristiques j'entends, non seulement les caractères de forme des organes extérieurement apparents et qui sont déjà instructifs, mais encore les structures et les rapports des appareils glandulaires annexes.

CONCLUSIONS.

Chacun des chapitres de ce travail documentaire comporte ses conclusions qui sont inscrites immédiatement et qu'il me paraît inutile d'écrire encore une fois dans la forme concise d'un résumé.

Des conclusions générales pourraient être formulées, mais en accordant à leur discussion un développement considérable et en ajoutant aux faits étudiés ici la comparaison avec d'autres données de la science. Je considère que cette discussion doit faire l'objet d'un travail spécial qui retarderait la publication de ce mémoire, et je puis énoncer seulement ici que mon travail sur l'anatomie des Dolichotis confirme cette idée que j'ai déjà antérieurement défendue, savoir : Que *le critérium de la morphologie est sans valeur pour l'éclaircissement des affinités philogénétiques* et qu'il faut, *pour tirer un enseignement de la morphologie, connaître les relations qui existent entre les causes chimiques, les causes mécaniques et la forme des êtres.* C'est une science à faire.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE V

Fig. 1. — Organes génito-urinaires du Dolichotis mâle, région prostatique disséquée, vue par le côté gauche. — *a*, vessie ; *b*, uretères ; *c*, utérus masculinus ou protometra ; *d*, *e*, *f*, les trois groupes glandulaires prostatiques ; *g*, vésicule séminale ; *i*, intestin.

Fig. 2. — Organes génito-urinaires du Dolichotis mâle, dissection de la région du verumontanum. — *a*, ouverture du premier groupe prostatique ; *b*, ouverture du deuxième groupe prostatique ; *c*, ouverture du troisième groupe prostatique ; *d*, ouverture des protometra ; *e*, ouverture des canaux déférents (les ouvertures du protometra et des canaux déférents sont logées dans une chambre commune séparée longitudinalement par une cloison incomplète, *f*).

Fig. 3. — Région périnéale du Dolichotis mâle, pénis évaginé. — *a*, extrémité bilabiée du gland ; *b*, corps du pénis soutenu par l'os pénial ; *c*, région alvéolaire caverneuse ; *d*, ouverture anale.

Fig. 4. — Région distale du pénis disséquée, ouverte longitudinalement. — *a*, extrémité du gland ; *b*, ouverture du canal urétral ; *c*, cul-de-sac périnéal au fond duquel existent deux papilles *d*, proéminentes et symétriquement disposées.

Fig. 5. — Région périnéale du Dolichotis femelle. — *a*, proéminence conique du clitoris ; *b*, ouverture du canal urétral ; *c*, bourrelet limité du cloaque ou grandes lèvres ; *d*, ouverture vaginale ; *e*, ouverture anale ; *f*, culs-de-sac glandulaires périnéaux.

Fig. 6. — Région périnéale du Cobaye femelle. — *a*, ouverture vaginale ; *b*, poche glandulaire péritonéale ; *c*, ouverture anale ; *d*, région des grandes lèvres ou du bourrelet limite.

Fig. 7. — Région périnéale du Cobaye mâle. — *a*, région scrotale ; *b*, replis préputiaux externes ; *c*, poche glandulaire périnéale ; *d*, ouverture anale.

Fig. 8. — Région périnéale du Dolichotis mâle, pénis rétracté. — *a*, saillie conique formée par le pénis ; *b*, ouverture anale.

PLANCHE VI

Fig. 1. — Dispositions artérielles dans la région sous-maxillaire. — *a*, rameau carotidien ; *b*, rameau trachéen fournissant une branche d'anastomose avec le rameau symétrique ; *c*, carotide interne ; *d*, glosso-hyoïdienne ; *e*, faciale ; *f*, maxillo-oculo-nasale ; *g*, auriculaire externe.

Fig. 2. — Même région chez le Cobaye. — *a*, carotide ; *b*, rameau thyroï-

dien ; *c*, trachée ; *d*, glosso-hyoïdien ; *e*, post-céphalique ; *f*, salivaire ou parotidienne ; *g*, massétérienne ; *h*, faciale.

Fig. 3. — Crosse aortique et artères émergentes chez le Cobaye. — *a*, aorte ; *b*, brachial gauche ; *c*, brachio-céphalique ; *d*, brachiale droite ; *e*, carotides ; *v*, *v*, vertébrales.

Fig. 4. — Artères de l'aorte descendante, région rénale du Dolichotis. — *a*, première artère divisée en deux rameaux *a'* et *a''* ; *a'* est phrénique capsulaire et rénal, *a''* est seulement lombaire ; *b*, rameau phrénique fournissant à la capsule surrénale ; *c*, rameau rénal fournissant à la capsule ; *d*, artère rénale gauche ; *f*, artère réno-capsulaire du côté droit ; *u*, uretères ; *s*, capsules surrénales.

Fig. 5. — Artères de l'aorte descendante, région rénale chez le Cobaye. — *a*, artères réno-capsulaires ; *b*, lombaires superficielles ; *c*, capsules surrénales montrant l'irrigation artérielle et la distribution des vaisseaux qui se ramifient à la fois dans la capsule et dans le rein ; *d*, phrénique.

Fig. 6. — Pénis du Dolichotis vu de profil ; la figure montre la situation de l'os pénial *p*.

Fig. 7. — Organes génitaux internes du Dolichotis femelle. — *a*, cavité vaginale ; *b*, utérus double ; *c*, oviducte ; *d*, pavillon ovarien ; *v*, vessie.

Fig. 8. — Cette figure représente fortement grossie la papille palatine qui se trouve dans la cavité buccale. On voit en *a* une proéminence à peu près hémisphérique, une sorte de calotte qui est en continuité de substance avec des prolongements cartilagineux de la cavité nasale. La partie creuse de cette calotte est d'ailleurs en communication avec la cavité nasale, d'une part et avec la cavité buccale d'autre part. En *b* sont deux petites papilles coniques non perforées. Nous ne pouvons expliquer la signification de ces organes sans nouvelles recherches comparatives.

PLANCHE VII

Fig. 1. — Cœur, vaisseaux aortiques, et poumons du Dolichotis. La figure montre différentes particularités de structure, dont nous n'avons pas fait l'objet d'un chapitre spécial de ce mémoire et que nous signalons seulement ici à titre de document. On remarquera la disposition frangée du bord de l'oreillette gauche, disposition qui se retrouve chez quelques Mammifères. D'autre part, la structure du poumon dont les lobes présentent du côté droit une dissociation plus profonde que du côté gauche, de sorte que l'on peut compter quatre lobes pulmonaires à droite et trois à gauche. De part et d'autre, des scissures plus ou moins profondes indiquent la variabilité possible du nombre de ces lobes. — *a*, crosse de l'aorte ; *b*, tronc brachio-céphalique commun ; *c*, intercostale dorsale superficielle ; *d*, rameau brachial gauche divisé en brachiale axillaire, mammaire interne et mammaire externe ; *e*, rameau brachial droit ; *f*, carotides primitives.

Fig. 2. — Cavité vaginale ouverte chez Dolichotis montrant la séparation des deux oviductes qui se trouvent ainsi déboucher séparément dans cette cavité.

Fig. 3. — Cavité vaginale ouverte chez Cobaye, montrant le bourrelet circulaire qui sépare de la cavité proprement dite un vestibule, *a*, où débouchent les deux oviductes.

Fig. 4. — Maxillaire inférieur d'embryon de Dolichotis au moment de la naissance. La première molaire seule est émergente ; *a*, première mo-

laire ; *b*, deuxième molaire ; *c*, troisième molaire ; *d*, prémolaire ; *e*, prémolaire caduque.

Fig. 5. — Dents isolées des maxillaires supérieurs et inférieurs d'un embryon au même stade que le précédent ; *dd'*, prémolaires trilobées à extrémités coniques ; *aa'*, premières molaires rasées ; *bb'*, deuxièmes molaires à deux pointes coniques ; *cc'*, troisièmes molaires à extrémité conique.

Fig. 6. — Maxillaire inférieur de l'adulte montrant en coupe l'incisive et les quatre molaires rasées.

Fig. 7. — Patte postérieure du Dolichotis pour montrer les pelotes palmaires et le talon corné qui existe chez cet animal, dont l'attitude est à la fois digitigrade et plantigrade.

Fig. 8. — Patte antérieure du Dolichotis.

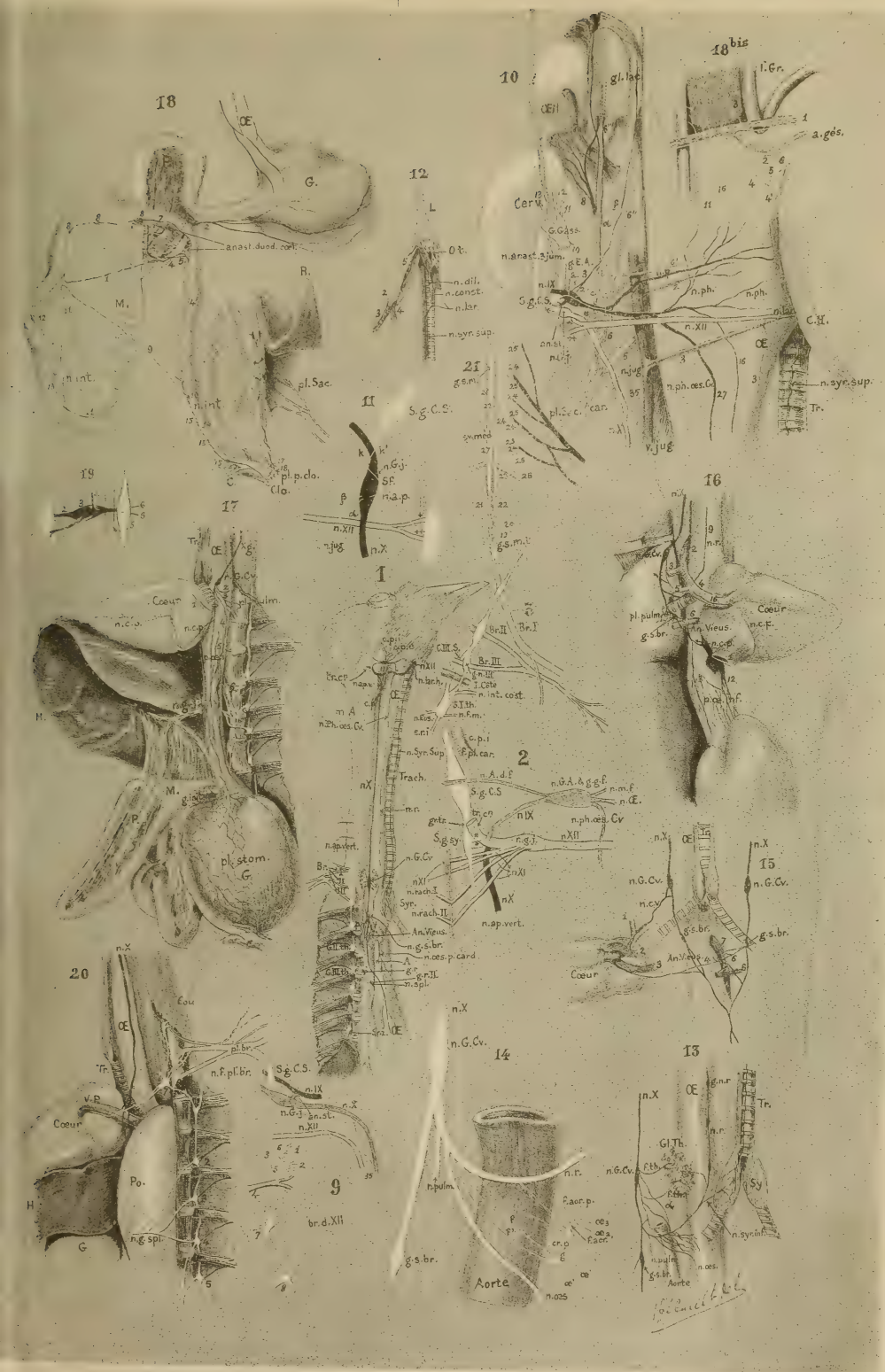


Fig. 1-3. — Pinson *(Fringilla Cœlebs) Lin.*
Fig. 9-21. — Étourneau *(Sturnus vulgaris) Lin.*

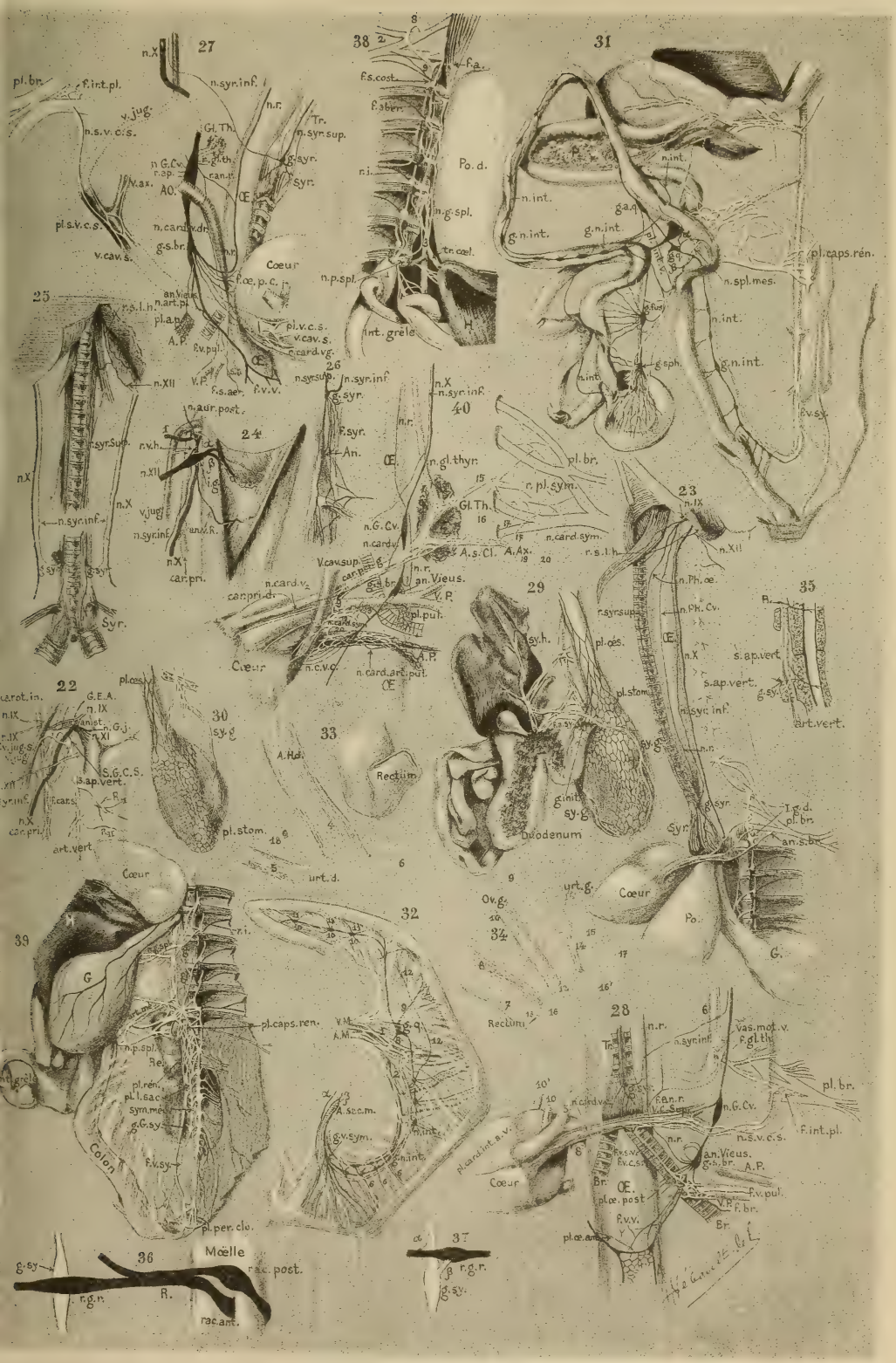


Fig. 22-39. — Chouca (*Corvus monedula*) *Lin.*
Fig. 40. — Corneille noire (*Corvus Corone*) *Lin.*

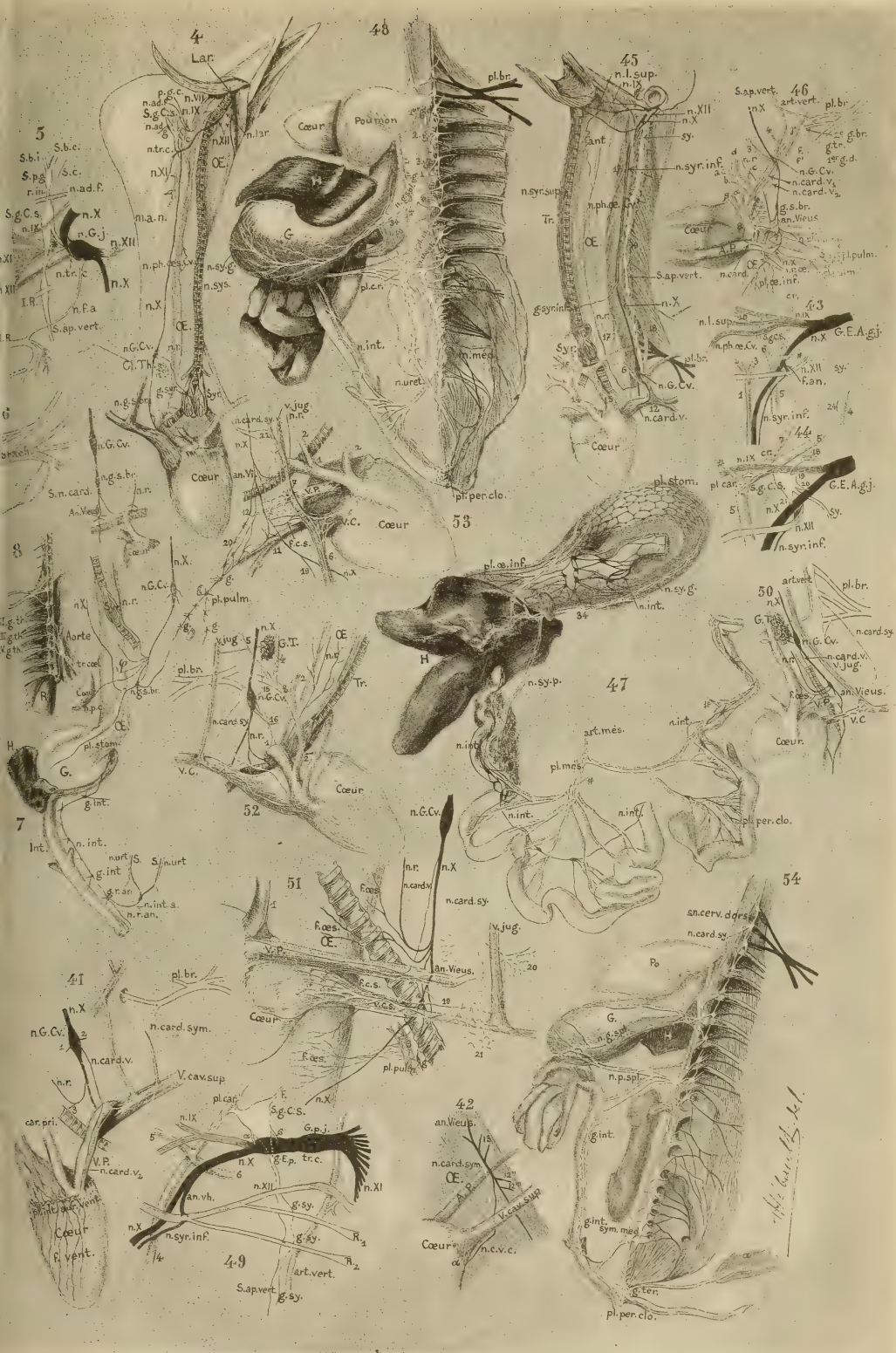


Fig. 4-8. — Linot *(Fringilla Linaria) Lin.*
Fig. 41-42. — Corneille noire *(Corvus Corone) Lin.*
Fig. 43-48. — Pie *(Pica rustica) Lin.*
Fig. 49-54. — Geai *(Garrulus glandarius) Lin.*

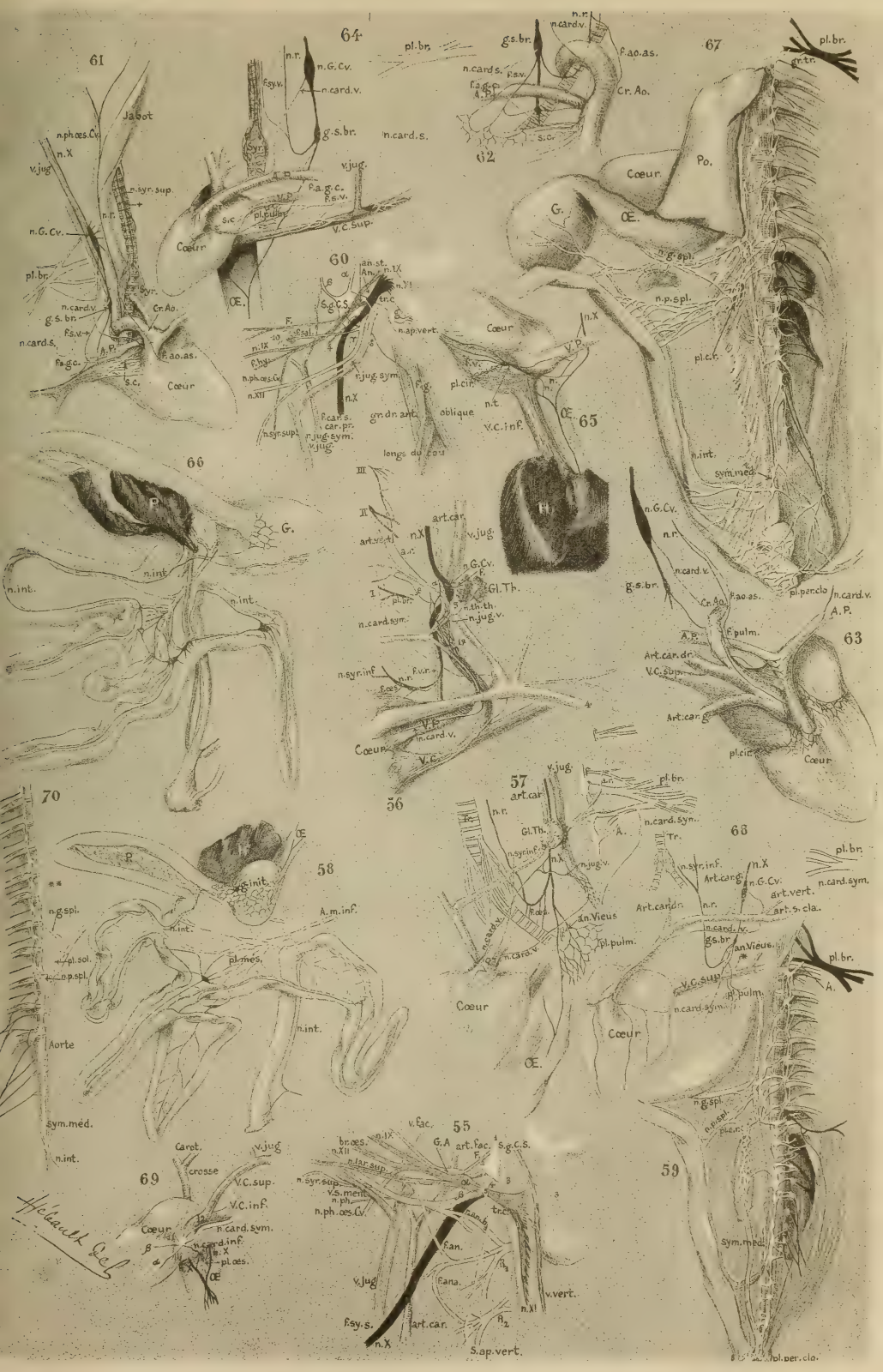
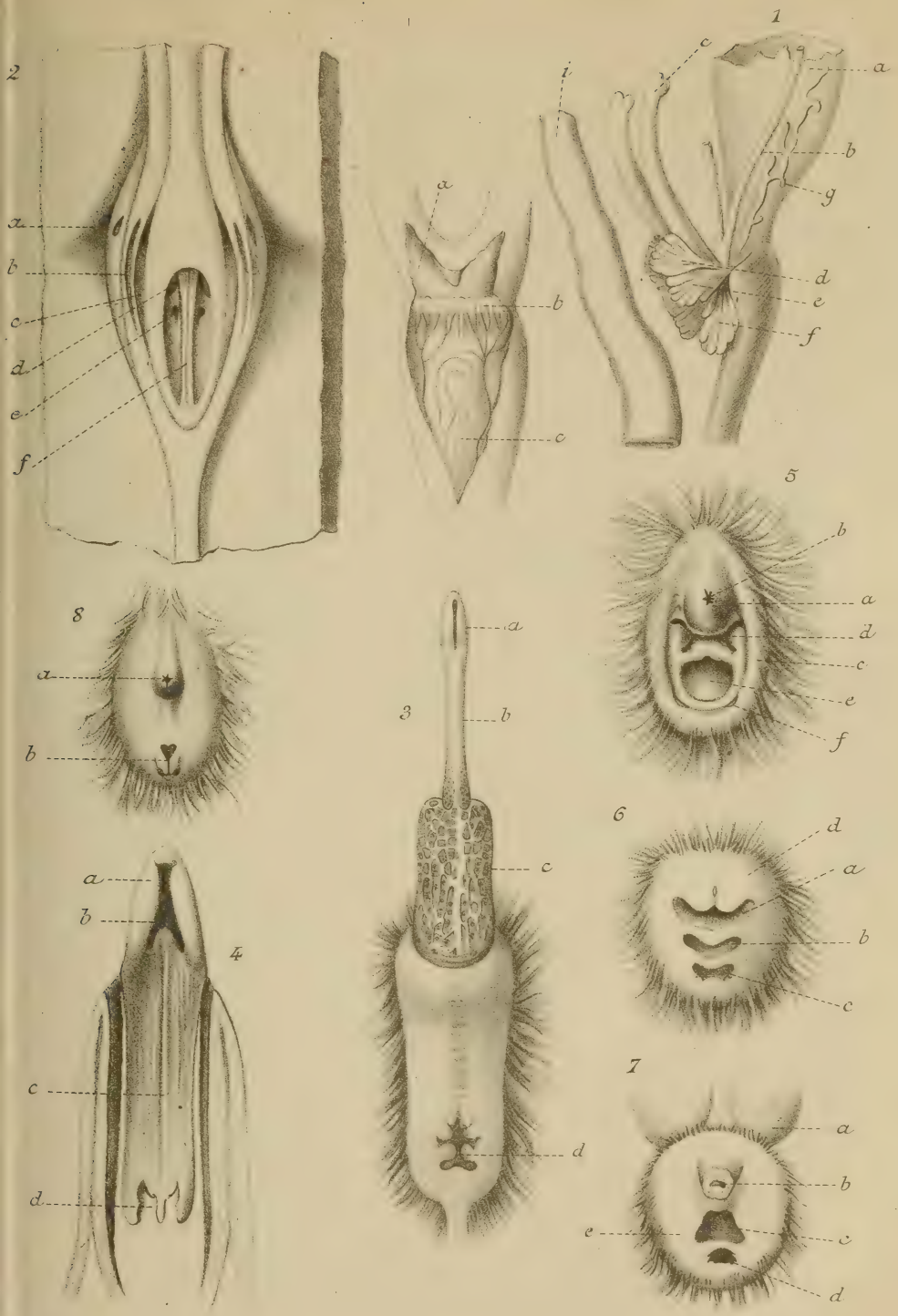
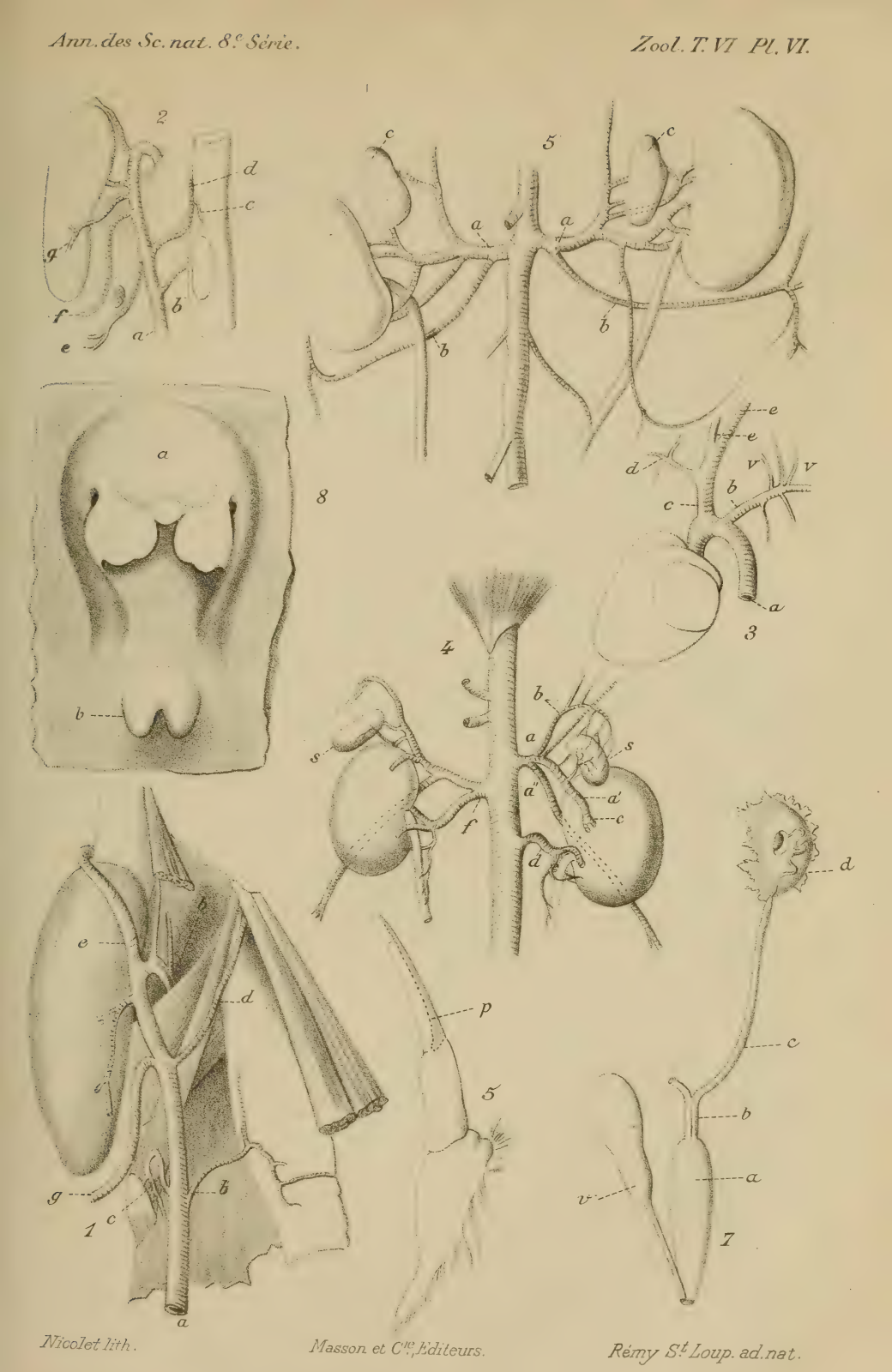


Fig. 55-59. — Perruche souris *(Conurus murinus) Lin.*
Fig. 60-67. — Perroquet *(Ara Severus) Lin.*
Fig. 68-70. — *Paleornis rosa (Boddaert).*



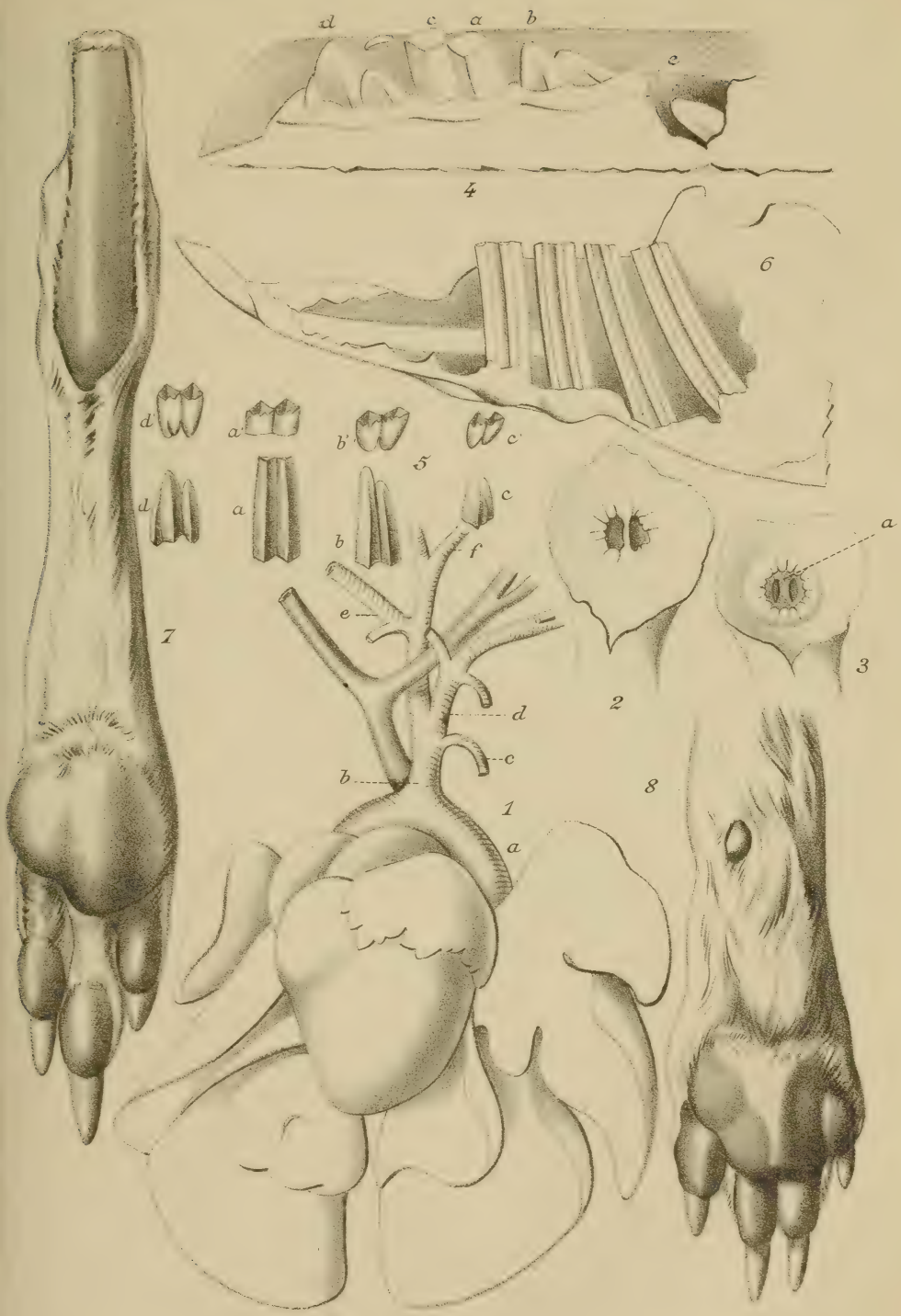
Nicolet lith. Masson et Cie, Editeurs. Rémy St Loup ad. nat.

Imp.tes Lemercier, Paris.



Nicolet lith. Masson et Cie, Éditeurs. Rémy St Loup. ad. nat.

Impies Lemercier, Paris.



Nicolet lith. Masson et Cie, Editeurs. Remy St Loup. ad. nat.

Impies Lemercier. Paris

161476

64e ANNÉE. — VIIIe SÉRIE. T. VI. Nos 1, 2, 3.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

M. A. MILNE-EDWARDS

TOME VI. — Nos 1, 2, 3.

PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1898

PARIS, 30 FR. — DÉPARTEMENTS ET ÉTRANGER, 32 FR.
Ce cahier a été publié en juin 1898
Les *Annales des sciences naturelles* paraissent par cahiers mensuels.

Conditions de la publication des Annales des sciences naturelles

HUITIÈME SÉRIE

BOTANIQUE

Publiée sous la direction de M. Ph. Van Tieghem.

L'abonnement est fait pour 2 volumes, chacun d'environ 400 pages, avec les planches correspondant aux mémoires.

Ces volumes paraissent en plusieurs fascicules dans l'intervalle d'une année.

ZOOLOGIE

Publiée sous la direction de M. A. Milne-Edwards.

L'abonnement est fait pour 2 volumes, chacun d'environ 400 pages, avec les planches correspondant aux mémoires.

Ces volumes paraissent en plusieurs fascicules dans l'intervalle d'une année.

Prix de l'abonnement à 2 volumes :

Paris : 30 francs. — Départements et Union postale : 32 francs.

ANNALES DES SCIENCES GÉOLOGIQUES

Dirigées, pour la partie géologique, par M. Hébert, et pour la partie paléontologique, par M. A. Milne-Edwards.

L'abonnement est fait pour un volume d'environ 300 pages publié en plusieurs fascicules dans le courant d'une année.

Prix du volume :

Paris : 15 fr. — Départements : 16 fr. — Union postale : 17 fr.

Le tome XXII est publié.

Prix des collections.

Première série (Zoologie et Botanique réunies),	30 vol.		(*Rare*).
Deuxième série (1834-1843).	Chaque partie,	20 vol.	250 fr.
Troisième série (1844-1853).	Chaque partie,	20 vol.	250 fr.
Quatrième série (1854-1863).	Chaque partie,	20 vol.	250 fr.
Cinquième série (1864-1873).	Chaque partie,	20 vol.	250 fr.
Sixième série (1874 à 1883).	Chaque partie,	20 vol.	250 fr.
Septième série (1883 à 1894).	Chaque partie,	20 vol.	250 fr.
Géologie, 22 volumes.....			330 fr.

MASSON ET Cie, ÉDITEURS
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 120, PARIS

Vient de paraître :

L'ANATOMIE COMPARÉE
DES ANIMAUX
BASÉE SUR L'EMBRYOLOGIE

PAR

LOUIS ROULE

LAURÉAT DE L'INSTITUT (Grand Prix des Sciences Physiques),
PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE TOULOUSE
(Facultés des Sciences).

Deux volumes grand in-8° de XXVI-1970 *pages*
avec 1202 *figures dans le texte*..... 48 fr.

Ce traité d'Anatomie comparée ne se borne pas à contenir un exposé des faits acquis à la science actuelle. Ce dernier n'est, pour l'auteur, qu'un moyen d'analyse, destiné à lui permettre la réalisation d'une synthèse, et à montrer, d'apres une stricte méthode scientifique, l'enchaînement des êtres. Tout en constituant la part principale, et de beaucoup la plus considérable, il n'existe pas seul.

« ..... Ce livre est, à la fois, un traité élémentaire d'anatomie appuyée sur l'embryologie, et un exposé succinct de philosophie zoologique. La manière dont les faits, mis en leur lieu naturel, se groupent et se complètent, donne par elle seule, avec une évidence toujours plus nette, le sentiment d'une lente évolution, subie incessamment par la matière vivante, et des voies qu'elle a suivies. La méthode scientifique part des faits pour arriver à concevoir les causes..... »

Ce traité ne s'adresse pas seulement aux étudiants désireux d'avoir un guide en anatomie. Il est de portée plus haute. Par sa méthode de rigoureuse logique, par son esprit de synthèse, il mérite d'intéresser les personnes qui, de près ou de loin, s'attachent aux sciences biologiques, soit pour elles-mêmes, soit pour leurs applications, soit pour leurs conséquences philosophiques.

L'ouvrage comprend deux volumes, et compte 1970 pages. Il est divisé en seize chapitres, dont chacun renferme l'étude anatomique d'un embranchement déterminé. Les chapitres varient, dans leur étendue, suivant l'importance des embranchements ; certains se réduisent à quelques pages ; d'autres, celui des *Vertébrés* par exemple, en mesurent près de six cents, et constituent autant de traités spéciaux. Les figures, nouvelles pour la plupart, sont nombreuses, et fort soignées; rien n'a été omis pour les rendre des plus artistiques, sans ôter à leur valeur scientifique ni à leur simplicité.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE CAHIER

M. V. Thébault. — Etude des rapports qui existent entre les systèmes pneumogastrique et sympathique chez les Oiseaux.

TABLE DES PLANCHES CONTENUES DANS CE CAHIER

Pl. I à IV. — Système sympathique des Oiseaux.

1688-98. — Corbeil. Imprimerie Crété.

64e ANNÉE. — VIIIe SÉRIE. T. VI. Nos 4, 5, 6.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

ZOOLOGIE

ET

PALÉONTOLOGIE

COMPRENANT

L'ANATOMIE, LA PHYSIOLOGIE, LA CLASSIFICATION
ET L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

M. A. MILNE-EDWARDS

TOME VI. — Nos 4, 5, 6.
(Ce cahier termine l'abonnement aux tomes V et VI).

PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1898

PARIS, 30 FR. — DÉPARTEMENTS ET ÉTRANGER, 32 FR.
Ce cahier a été publié en juillet 1898
Les *Annales des sciences naturelles* paraissent par cahiers mensuels.

Conditions de la publication des Annales des sciences naturelles

HUITIÈME SÉRIE

BOTANIQUE

Publiée sous la direction de M. Ph. Van Tieghem.

L'abonnement est fait pour 2 volumes, chacun d'environ 400 pages, avec les planches correspondant aux mémoires.

Ces volumes paraissent en plusieurs fascicules dans l'intervalle d'une année.

ZOOLOGIE

Publiée sous la direction de M. A. Milne-Edwards.

L'abonnement est fait pour 2 volumes, chacun d'environ 400 pages, avec les planches correspondant aux mémoires.

Ces volumes paraissent en plusieurs fascicules dans l'intervalle d'une année.

Prix de l'abonnement à 2 volumes :

Paris : 30 francs. — Départements et Union postale : 32 francs.

ANNALES DES SCIENCES GÉOLOGIQUES

Dirigées, pour la partie géologique, par M. Hébert, et pour la partie paléontologique, par M. A. Milne-Edwards.

L'abonnement est fait pour un volume d'environ 300 pages publié en plusieurs fascicules dans le courant d'une année.

Prix du volume :

Paris : 15 fr. — Départements : 16 fr. — Union postale : 17 fr.

Le tome XXII est publié.

Prix des collections.

Première série (Zoologie et Botanique réunies),		30 vol.	(*Rare*).
Deuxième série (1834-1843).	Chaque partie,	20 vol.	250 fr.
Troisième série (1844-1853).	Chaque partie,	20 vol.	250 fr.
Quatrième série (1854-1863).	Chaque partie,	20 vol.	250 fr.
Cinquième série (1864-1873).	Chaque partie,	20 vol.	250 fr.
Sixième série (1874 à 1885).	Chaque partie,	20 vol.	250 fr.
Septième série (1885 à 1894).	Chaque partie,	20 vol.	250 fr.
Géologie, 22 volumes.....			330 fr.

MASSON ET Cie, ÉDITEURS
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 120, PARIS

Vient de Paraître :

LE CANTAL

GUIDE DU TOURISTE
DU NATURALISTE ET DE L'ARCHÉOLOGUE

PAR

MARCELLIN BOULE
DOCTEUR ÈS SCIENCES

LOUIS FARGES
ARCHIVISTE PALÉOGRAPHE

Avec 85 dessins et photographies et deux cartes en couleurs

UN VOLUME IN-16, RELIÉ TOILE SOUPLE..... **4** fr. **50**

L'Auvergne devient à la mode ; on est en train de la découvrir, et tandis que la Compagnie d'Orléans installe à Vic-sur-Cère et au Lioran de confortables hôtels, le journal *la Nature* organise, dans cette région, un voyage qui sera une merveille. Justement, MM. Boule et Farges, bien connus l'un et l'autre comme naturaliste et comme érudit, viennent de publier sur **le Cantal**, la partie de l'Auvergne la plus belle et, à coup sûr, la moins connue, un livre de tous points excellent. Savant et attrayant, présentant le résumé concis de ce qu'on savait sur ce pays et les découvertes personnelles des auteurs, c'est un type nouveau de livre, à la fois monographie et guide, appelé au plus grand succès. Avec lui, on aura en poche une bibliothèque cantalienne. Nous disons en poche, car ses 316 pages de format in-16, sa couverture souple, élégante et solide, l'excellente carte du massif au 1/150,000 dont il est muni, ses nombreuses gravures, les détails qu'il donne sur les régions voisines du Cantal, telles que l'Aveyron, les gorges du Tarn, le Mont-Dore et le Velay, en font par excellence un livre de voyage que tous les visiteurs de l'Auvergne et du massif central devront avoir, de même qu'il a sa place marquée dans toutes les bibliothèques locales.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE CAHIER

M. V. Thébault. — Etude des rapports qui existent entre les systèmes pneumogastrique et sympathique chez les Oiseaux (*suite et fin*).

M. J.-H. Fabre. — Un virus des insectes.

M. L. Joubin. — Note sur une nouvelle famille de Céphalopodes.

M. Remy-Saint-Loup. — Le Dolichotis Patagonica. Recherches d'anatomie comparée.

2334-98. — Corbeil. Imprimerie Crété.

P 536

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01354 1008